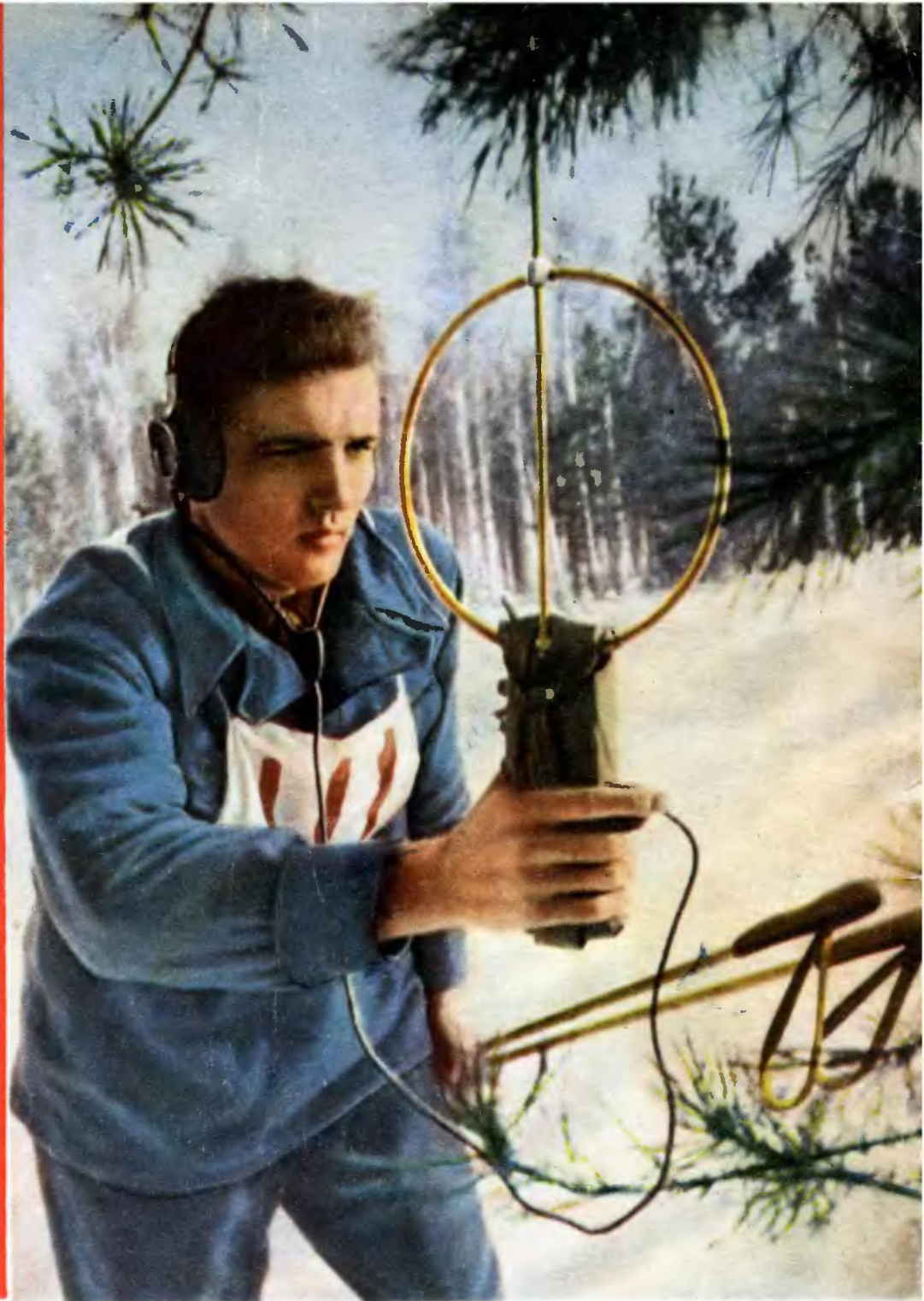




40
лет



1

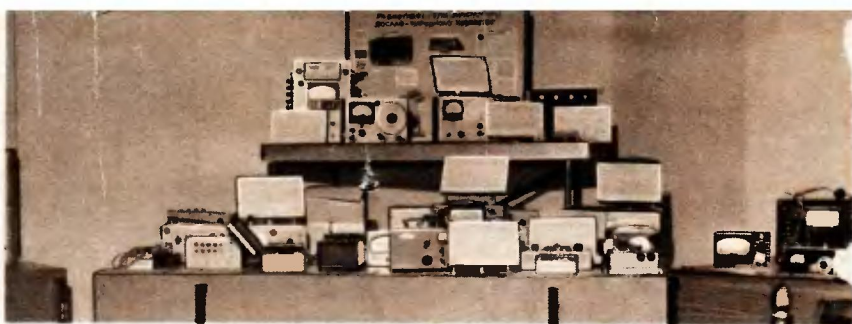
ЯНВАРЬ

1967

РАДИО

В Н О М Е Р Е

Вступая в юбилейный год ● Радиостанция «Авроры» ● Нашему оборонному Обществу 40 лет ● Молодежи о героях: верность Родине и воинскому долгу ● Машины будущего ● «Карманный» передатчик ● Портативные магнитофоны: любительский и промышленный ● Переносный радиоприемник «Сувенир». ● Для юных: как за пять минут собрать приемник ● В помощь автолюбителям: электроника в системах зажигания



ВОСПИТАННИКИ ДОСААФ



За 40 лет существования Осоавиахим-ДОСААФ воспитал многие тысячи радиолюбителей. В радиоклубах ДОСААФ, самостоятельных коллективах и радиокружках нашего оборонного Общества занимаются люди разного возраста, разной специальности. Здесь они изучают основы радиотехники и электроники, познают радость любительского конструирования, овладевают спортивными навыками.

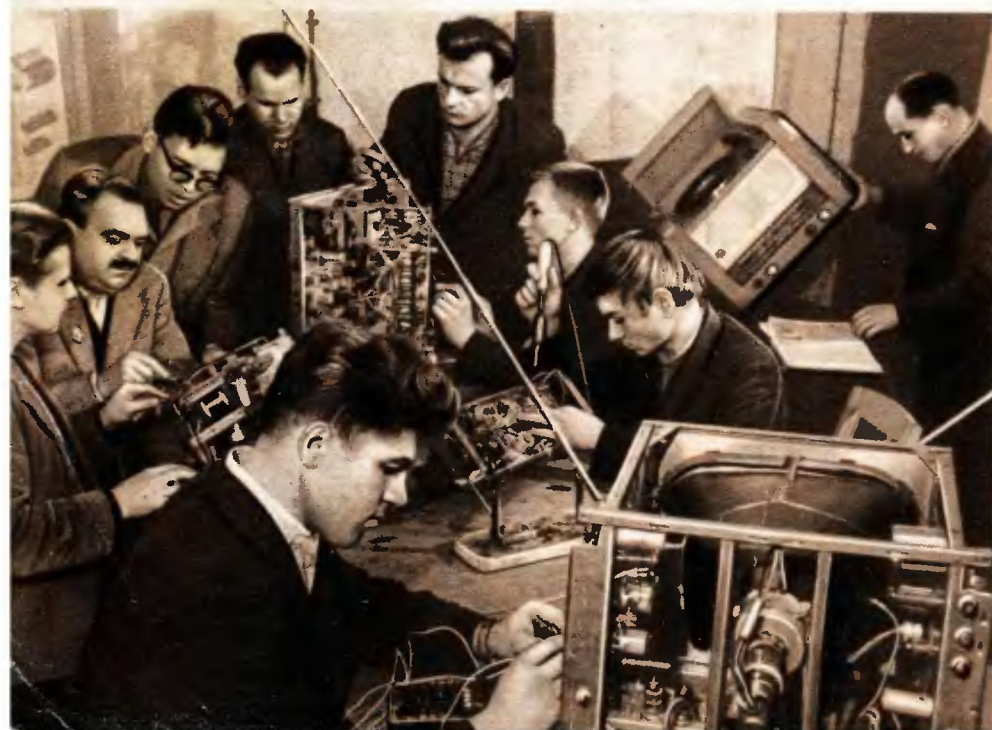
Многогранна деятельность энтузиастов-радиолюбителей! На наших снимках: сверху — общий вид XIX Московской городской выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, проходившей в павильоне «Радиоэлектроника» на ВДНХ и приборы для народного хозяйства, представленные на выставку москвичами.

Слева — воспитанник киевского юношеского радиоклуба «Смена» Анатолий Ковалев. На VI Первенстве СССР по радиомногоборью, проходившем в Пскове, Анатолий занял первое место среди юношей.

Внизу — радиолюбители Горьковского завода «Красное Сормово» во время занятий на курсах радиомастеров, организованных заводским комитетом ДОСААФ: на первом плане — мастер цеха В. Ковалев; слева направо — инженер В. Болотов, мастер цеха А. Самойлов, руководитель курсов А. Ключев, сварщик И. Галушко, инженер Н. Буравов, прокатчик В. Колпаков, электрик В. Зимин и мастер цеха П. Титов.

Справа — Юра Антонов, ученик 8-го класса Рижской средней школы № 33. Он участник пионерских радионигр 1966 года, проходивших в Артеке. Юра один из активных членов школьного радиокружка. Не так давно он получил наблюдательский позывной UQ2-22531.

Фото Н. Аряева, В. Ольшевского и
Фотохроники ТАСС



С Д У М О Й О Р О Д И Н Е

В новогоднюю полночь радио донесло до самых отдаленных окраин Советского Союза бой главных часов страны — Кремлевских курантов. По ним встретил новый год многомиллионный советский народ. Свертая время по ударам часов на Спасской башне стало для каждого из нас и символом нерушимого единства, и желанием жить в едином ритме со всей страной, и памятью о том, что по Кремлевским курантам свои часы сверял Ленин.

На этот раз новогодний бой курантов звучал для нас особенно торжественно — Страна Советов вступила в юбилейный, 1967 год.

С думами о нашей великой социалистической Родине мы встретили новый год, с вдохновляющими планами на будущее, с непоколебимым стремлением сделать нашу страну еще могущественнее, еще прекраснее.

Эти планы, эти стремления находят свое яркое отражение во всенародном движении за достойную встречу 50-летия Советской власти.

Ширится социалистическое соревнование, множится количество предприятий, цехов, участков, получивших высокое звание коллективов коммунистического труда, растет число ударников коммунистического труда. Каждый день радио, телевидение, газеты сообщают о новых трудовых победах машиностроителей и металлургов, химиков и строителей, тружеников сельского хозяйства и приборостроителей. Сейчас везде и всюду идет большая творческая работа миллионов трудящихся СССР, направленная на дальнейший подъем экономической и оборонной мощи социалистической Родины.

Вместе со всем народом за достойную встречу 50-летия Советской власти борются и многочисленные организации Всесоюзного ордена Красного Знамени Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту. Стремление достойно ознаменовать этот великий праздник Октября пронизывает всю деятельность нашего Общества, члены которого и в производственном труде, и в овладении разносторонними военно-техническими знаниями видят свой высокий долг советского гражданина.

В январе 1967 года миллионы советских патриотов отмечают 40 лет со дня основания нашего добровольного оборонного Общества.

Сорок лет! Большой путь прошло за это время патриотическое Общество. Это путь от Осоавиахима, впитавшего в себя идеи ленинского всеобуча, традиции и опыт первых оборонных организаций — Доброхима, Авиахима, Общества содействия обороне, Общества друзей радио — до Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту — ДОСААФ, объединившего в своих рядах десятки миллионов трудящихся СССР.

На всем протяжении своего существования первейшей задачей нашего Общества являлось активное содействие укреплению обороноспособности страны и подготовке трудящихся к защите социалистического Отечества, активное содействие росту могущества Вооруженных Сил СССР.

Наше оборонное Общество всегда воспитывало членов ДОСААФ в духе постоянной готовности к защите социалистического Отечества, руководствуясь указа-

**Председатель ЦК ДОСААФ,
генерал армии А. ГЕТМАН,
Герой Советского Союза**

ниями родной партии о том, что только те вооруженные силы сильны и непобедимы, которые опираются на могучую поддержку широких масс трудящихся.

Большую и полезную работу в предвоенные годы и в период Великой Отечественной войны провел Осоавиахим. Летчиков, парашютистов, десантников, снайперов, шоферов, радистов, прошедших подготовку в клубах, школах, на курсах и в кружках Осоавиахима, как правило, отличали хорошие технические знания, мастерство, находчивость и смелость, высокие моральные качества. Мне не раз приходилось встречаться на фронтах Великой Отечественной войны с воспитанниками Осоавиахима, непосредственно наблюдать их действия в самых сложных боевых условиях. Так было, например, и в битве за Москву, и на Курской дуге, и под Берлином. Особенно радостно было видеть, как юноши, приходившие с пополнением в действующие части, и в частности в наши танковые соединения, быстро становились мужественными и умелыми воинами.

Лучшими связистами на фронте, всегда умевшими даже в самых трудных условиях обеспечить надежную связь, были коротковолновики-осоавиахимовцы, прошедшие отличную радиолюбительскую школу.

273 Героя Советского Союза, многие тысячи кавалеров орденов и медалей воспитало наше Общество. Среди них — бесстрашные летчики Александр Покрышкин и Иван Кожедуб, прославленный снайпер Людмила Павлюченко. В списке смелых и отважных достойное место занимают радисты-герои Елена Стемпковская и Федор Лузан, кавалер трех орденов Славы Сергей Шишов. Самоотверженно и мастерски выполняли свой воинский долг на фронтах Великой Отечественной войны радиолюбители А. Камалыгин, Н. Стромилов, А. Шумский, В. Ломанович, Ю. Прозоровский и многие другие.

В те тяжелые годы, когда стоял вопрос о самой жизни и смерти нашего государства и других европейских стран, члены оборонного Общества вместе с миллионами советских людей были в первых рядах тружеников фабрик и заводов, колхозов и совхозов — тех боевых арсеналов, которые в тылу готовили победу над немецким фашизмом. Коллективы осоавиахимовцев времен Отечественной войны внесли большой вклад в общие усилия советского народа по разгрому ненавистного врага.

Заслуги оборонного Общества в Великой Отечественной войне, в военно-патриотическом воспитании трудящихся, в подготовке кадров для народного хозяйства и

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



**ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ**

издается с 1924 года

1 **ЯНВАРЬ** **1967**

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СОЮЗА ССР
И ВСЕСОЮЗНОГО ОРДЕНА КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА
СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ

нужд обороны страны были высоко оценены партией и правительством. В 1947 году оно было награждено орденом Красного Знамени.

К своему сорокалетию Добровольное общество содействия армии, авиации и флоту пришло возмужалым и окрепшим. 40 лет — это возраст зрелости, больших возможностей. Ныне нашему Обществу по плечу значительно более сложные, более ответственные задачи, вытекающие из современной обстановки и требований, предъявляемых решениями XXIII съезда КПСС.

Съезд партии подчеркнул, что надежное обеспечение мирного труда советского народа в условиях возрастающей агрессивности империализма требует от партийных, советских органов и общественных организаций усиления внимания к вопросам дальнейшего укрепления обороноспособности страны, повышения бдительности всех советских людей, воспитания их в духе постоянной готовности к защите своей Родины. Важная роль в этом деле принадлежит ДОСААФ.

Дальнейшие пути развития нашего Общества, содержание и направленность его деятельности, размах и уровень оборонно-массовой работы и военно-патриотического воспитания трудящихся четко и ясно определены в постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР, принятом в мае 1966 года. Сейчас, когда мы вступили в юбилейный год — год пятидесятилетия Советского государства, все наши усилия должны быть направлены на быстрее выполнение указаний партии, на борьбу за достойную встречу Великого Октября.

Важные задачи стоят сейчас перед нашим радиолюбительским движением. Прежде всего — это широкая пропаганда и распространение радиотехнических знаний, ознакомление юношей и девушек с современной радиоэлектронной аппаратурой и приборами, привитие им вкуса к радиолюбительскому конструированию, вовлечение в радиоспорт новых отрядов молодежи. Все это должно способствовать воспитанию любви к технике, подготовке юношей к службе в наших Вооруженных Силах, готовности в любой момент с оружием в руках встать на защиту своей Родины.

Радиолюбительство имеет и все возрастающее народнохозяйственное значение. Это — отличная школа массовой подготовки кадров для промышленности, связи, радиовещания, телевидения. Эту школу нам нужно и в дальнейшем постоянно совершенствовать и развивать, умножая славные традиции радиолюбительского движения.

Достижениями и традициями радиолюбительства в нашей стране мы вправе гордиться. Оно выдвинуло из своей среды талантливых конструкторов, людей смелой творческой мысли, подлинных борцов за технический прогресс. На их счету тысячи замечательных полезных дел. Достаточно вспомнить первые опыты применения коротких волн для радиосвязи и вклад радиолюбителей в радиофикацию городов и сел, участие коротковолновиков в освоении Арктики и экспедициях в Каракумы, радионаблюдения за первыми искусственными спутниками Земли и составление карты электропроводимости почв СССР, создание электронных приборов для нужд народного хозяйства и многое другое. Все это снискало советским радиолюбителям авторитет и уважение. Недаром радиолюбительское движение у нас называют «народной лабораторией».

Своими успехами радиолюбительское движение во многом обязано вниманию, которое уделяют ему советские ученые, крупные радиоспециалисты. В первую очередь хочется назвать таких друзей радиолюбителей, как Герои Социалистического Труда академики А. И. Берг и А. Л. Минц, министр связи СССР Н. Д. Псурцев. Многие сделали для развития радиолюбительства маршалы войск связи И. Т. Пересыпкин и

А. И. Леонов; доктор географических наук Герой Советского Союза Э. Т. Кренкель, член-корреспондент АН СССР В. И. Сифоров, генерал-лейтенант в отставке Т. П. Карпополов, радионинженер А. И. Жаров и другие. Своими добрыми советами и практическими делами они оказывали и оказывают неоценимую помощь радиолюбителям.

Большие дела ждут радиолюбителей в новом году. Им предстоит отчитаться о своем творчестве на XXII Всесоюзной радиовыставке, посвященной 50-летию Великой Октябрьской социалистической революции. Уже первый этап юбилейной радиовыставки, прошедший в районах, городах, областных центрах и столицах республик, показал, что радиолюбители смогут представить на всесоюзный смотр в 1967 году много интересных и нужных народному хозяйству электронных приборов и устройств, различных любительских конструкций, выполненных с высоким мастерством. Республикаские комитеты ДОСААФ и федерации радиоспорта должны окружить вниманием будущих участников выставки, создать им все условия для того, чтобы они могли успешно завершить подготовку своих экспонатов к показу в Москве.

Подготовку к XXII Всесоюзной радиовыставке следует использовать для всемерного усиления конструкторской работы в наших радиоклубах, в первичных организациях ДОСААФ на предприятиях и в учебных заведениях, а также в детских учреждениях — на станциях юных техников, в дворцах и домах пионеров, в школах. Мы можем и должны добиться дальнейшего подъема творческой активности радиолюбителей-конструкторов.

1967 год — год юбилейной IV летней Спартакиады народов СССР, посвященной 50-летию Советской власти. В ней широко будут представлены технические виды спорта. Участие в Спартакиаде досаафовцев — это своеобразный рапорт о достижениях коллективов нашего Общества в воспитании смелых, физически закаленных и умелых спортсменов, овладевших современной техникой — самолетом, планером, мотором, радиостанцией.

В соревнованиях Спартакиады впервые будет представлен радиоспорт. Это свидетельство его широкого признания, его зрелости, его успехов на международной арене. В радиоклубах и спортивных радиолюбительских коллективах, особенно за последние годы, выросли способные «охотники на лис», радисты-скоростники, радиомногоборцы, коротковолновики и ультракоротковолновики. Их спортивные успехи известны далеко за пределами страны. Мы с гордостью можем назвать имена известных спортсменов — ветеранов и молодых, — завоевавших славу советскому радиоспорту. Это чемпионы Европы по «Охоте на лис» горьковчанин мастер спорта международного класса Анатолий Гречин, мастер спорта СССР москвич Александр Акимов и ленинградец Георгий Румянцев, неоднократные победители всесоюзных и международных соревнований по радиомногоборью мастера спорта СССР Юрий Старостин, Виктор Павлов, Борис Капитонов. Большой вклад в развитие радиоспорта и достижение высоких спортивных результатов внесли своим трудом известные радисты-скоростники Федор Росляков и Наум Тартаковский, Григорий Рассадин и Валентина Тарусова, коротковолновики Константин Шульгин, Сергей Павлов, Владимир Семенов, Владимир Гончарский, Мариам Бассина, ультракоротковолновики Карл Каллемаа, Светлана Дайильченко, Юрий Черкасов, Вайдотас Шимонис и другие.

Нет сомнения в том, что мастера спорта, наша талантливая спортивная молодежь добьется в нынешнем году еще больших успехов в развитии радиоспорта, в повышении спортивных результатов и установлении новых рекордов. Для этого у них имеются все возможности.

Календарь 1967 года богат крупными соревнованиями — всесоюзными и всероссийскими первенствами по программе Спартакиады народов СССР. Кроме того, состоятся десятки соревнований, не входящих в зачет Спартакиады.

Центральный комитет ДОСААФ рекомендовал также организациям Общества провести в юбилейном году соревнования между командами предприятий, учреждений, учебных заведений на первенство городов, между командами колхозов и совхозов на первенство районов. В областях, краях, автономных республиках пройдут состязания по скоростному приему и передаче радиogramм, «Охоте на лис», радиомногоборью, на любительских диапазонах встретятся коротковолновики и ультракоротковолновики. Многие из этих соревнований будут проведены на призы ЦК профсоюзов, в ознаменовании Дня Советской Армии и Военно-Морского Флота, Дня Победы, Дня радио и т. д.

Комитетам ДОСААФ, радиоклубам, федерациям и секциям радиоспорта, готовясь к IV летней Спартакиаде народов СССР следует всю свою деятельность строить под знаком борьбы за успешное выполнение постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР о работе ДОСААФ, добиваясь широкого привлечения молодежи к овладению радиотехническими знаниями, занятиям радиоспортом и сдаче нормативов спортивно-технического комплекса «Готов к защите Родины».

На наше оборонное Общество возложены большие задачи по военно-патриотическому воспитанию трудящихся, особенно молодежи. В их решении обязаны при-

нять самое активное участие и радиолюбительские коллективы. Их долг не только готовить грамотных в техническом отношении людей, но и воспитывать радиолюбителей на славных боевых традициях Вооруженных Сил СССР, на героике Великой Отечественной войны, на примерах беззаветного служения народу, Родине, Коммунистической партии, которыми так богата вся полувекковая история социалистического Отечества.

Новый, юбилейный год должен стать годом массовых походов молодежи по местам боевой, трудовой и революционной славы советского народа, по дорогам отцов, победу пронесших знамя Великой Октябрьской социалистической революции. Пусть молодые радиолюбители встретятся с теми, кто вместе с Лениным делал революцию. Пусть найдут материалы о советских радиостанциях, их операторах, которые первыми встали на сторону Советской власти. Пусть разыщут пока еще неизвестных героев-радиотов, которые в грозные годы Великой Отечественной войны мужественно и умело сражались с врагом, защищая великие завоевания Октября.

С думой о Родине, о партии, ведущей наш народ по пути к коммунизму, идут советские люди к славному пятидесятилетию Страны Советов. Каждый советский патриот живет в эти дни одной мыслью, одним стремлением — достойно встретить Великий Октябрь, ознаменовать всенародный праздник новыми успехами в коммунистическом строительстве, в укреплении экономического и оборонного могущества первого в мире социалистического государства.

ВОСПИТАННИКИ ДОСААФ

НА СМЕНУ СТАРШИМ

Достоиную смену готовит себе старшее поколение радиолюбителей ДОСААФ. Десятки новых самодельных радиоклубов и радиокружков ежегодно открываются на предприятиях, в учебных заведениях, учреждениях, в колхозах и совхозах нашей страны.

Радиоспорт становится массовым увлечением молодежи. Все чаще и чаще юноши и девушки — воспитанники нашего добровольного оборонного Общества принимают участие в ответственных соревнованиях по самым различным видам радиоспорта. И не престо принимают участие, но и добиваются высоких результатов.

Примером тому может служить Александр Пащенко — учащийся борисовской средней школы № 16 (БССР), активный член школьного радиокружка. Еще будучи девятиклассником, в 1965 году Саша получил первый юношеский разряд по радиоспорту.

В республиканских соревнованиях по многоборью 1966 года он занял первое место среди юношей.

На снимке: Александр Пащенко (на первом плане) во время соревнований.

Фото Е. Шинкарева (Фотохроника ТАСС)



Живут наши позывные...

Отмечая сорокалетие нашего оборонного Общества, мы вместе с тем отмечаем и успехи в развитии радиолюбительского движения, которые достигнуты за последние четыре десятилетия. Современной молодежи даже трудно представить себе, каким было радиолюбительство на заре своего возникновения. Радиоспорта тогда как такового не существовало, не существовало ни дипломов, ни спортивных разрядов, ни соревнований.

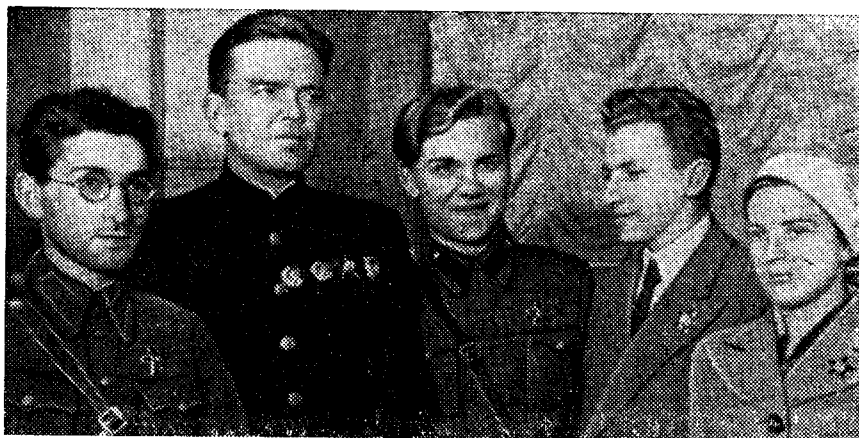
Что же двигало энтузиастами радиотехники? В чем заключалась их интерес? Чем привлекало радиолюбительство?

Думаю, что не ошибусь, если отвечу: привлекала, с одной стороны, возможность принести пользу своей Родине, применить свои знания, опыт, мастерство там, где это больше всего требуется, а с другой, — романтика, возможность общения почти со всем миром.

Особенно широкие перспективы для участия в общественно-политической жизни страны открылись перед радиолюбителями с организацией в 1924 году Общества друзей радио (ОДР), а затем, три года спустя, Секции коротких волн.

В тридцатые годы, в пору коллективизации сельского хозяйства, радиолюбители влились в отряды Осоавиахимовцев, принимавших участие в посевных и уборочных кампаниях. Мы, коротковолновики, уезжали со своей аппаратурой в глубинные районы, не имевшие проводной связи, и оттуда осуществляли связь с областными и республиканскими центрами. Переданные нами сообщения поступали затем в Москву, на радиостанцию Центральной секции коротких волн. Начальником радиостанции тогда был Э. Т. Кренкель, а радиостом — Л. В. Долгов.

В те годы быстро развивался Гражданский воздушный флот. Росла протяженность воздушных трасс, которые очень нуждались в радиосвязи. Коротковолновики и здесь



Двадцать десять лет назад асы коротковолнового спорта встретились на торжественном собрании, организованном журналом "Радиофронт" и Всесоюзным радиокомитетом по случаю награждения их правительственными наградами.

На снимке: группа награжденных коротковолновиков (слева направо): Л. Гаухман, Э. Кренкель, Л. Долгов, С. Павлов, С. Ситникова.

принимали на помощь. Десятки наиболее опытных радиолюбителей были направлены на работу в Аэрофлот. Мастерскими ОДР было изготовлено для Аэрофлота более сотни КВ передатчиков.

Коротковолновая ударная бригада, созданная ленинградской секцией коротких волн, разработала по тому времени наиболее технически совершенный радиоприемник «КУБ-4». Он был принят в эксплуатацию почти всеми ведомствами страны. Этот приемник длительное время являлся одним из наиболее надежных работающих радиоприемных устройств.

Радиолюбители не остались в стороне и от радиофикации страны. Они строили радиоузы, прокладывали трансляционные линии в самые глухие уголки нашей Родины.

Трудно перечислить все сферы деятельности наших коротковолновиков. Их можно было встретить в качестве связистов на лесосплавах, затерявшихся в далекой Сибири, они участвовали в освоении Главного Северного морского пути (Э. Кренкель, В. Доброжанский и многие другие), внедряли коротковолновую связь в авиации (Н. Байкузов, Давыдов, Гортников), в морском торговом флоте (И. Палкин, В. Востряков), на железнодорожном и водном транспорте, в научных экспедициях и т. д.

Активное участие советские коротко-

волновики принимали в оборонной работе, проводимой в то время Осоавиахимом. В крупных промышленных центрах были созданы специальные отряды, в которых коротковолновики проходили подготовку по организации войсковой радиосвязи, овладению войсковыми радиостанциями. Они участвовали в воздухоплавательных соревнованиях Осоавиахимом, организуя радиосвязь «воздух — земля» и «воздух — воздух», обеспечивали радиосвязью массовые воензированные игры, кроссы и т. п.

В 1938 году большая группа коротковолновиков за успешное выполнение правительственных заданий в области организации радиосвязи была награждена орденами и медалями Союза ССР. В их числе — Л. Гаухман, Г. Ситников, О. Турский, Л. Долгов, Д. Липманов, С. Ситникова и многие другие.

В годы Великой Отечественной войны советские радиолюбители с честью оправдали доверие нашей партии и народа, до конца оставаясь на своих боевых постах, обеспечивая командование надежной радиосвязью.

Прошли годы... А зачинатели радиолюбительства по-прежнему остаются верны своему увлечению. По-прежнему в эфире звучат их позывные. Звучит и мой позывной UA3AB. И как в дни моей юности, каждая новая редкая радиосвязь доставляет мне большую радость, приятное волеяние.

С. ПАВЛОВ (UA3AB)



ПЕРВЫЕ ОЧАГИ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВА

С момента своего рождения общинное общество Осоавиахим привлекло в свои ряды самую прогрессивную, самую жизнедеятельную молодежь, в том числе радиолюбителей.

К тому времени в ряде городских и районных центров страны уже существовали радиокружки. Они были открыты по инициативе и при поддержке МГСПС.

Первый такой радиокружок был создан в одном из крупнейших в ту пору промышленных центров Подмосковья Орехово-Зуево. Он состоял из 20 человек. Это были молодые рабочие местных текстильных предприятий. Все они имели довольно смутное представление о радиотехнике, зато желание заниматься творчеством в этой области у них было огромное.

В это же примерно время при МГСПС были организованы в помощь радиокружкам консультации. В качестве инструкторов-консультантов привлекались на общественных началах студенты Высшего технического училища имени Баумана и Института связи. В их обязанность входило не только помогать советом начинающим радиолюбителям-конструкторам, но и оказывать им практическое содействие в получении необходимых материалов, деталей. Инструкторы имели возможность вести работу не только в пределах Москвы, но и в случае необходимости выезжать в районы и села. Благодаря их помощи дела Орехово-Зуевского радиокружка пошли ус-

пешно. Уже через год его члены научились самостоятельно конструировать простейшие радиоприемники и стали активными пропагандистами радиотехнических знаний среди сельской молодежи. Они создали в 14 селах своего района радиокружки, помогли им необходимой аппаратурой.

Популярность радиолюбительства быстро возрастала. Открылись радиокружки на предприятиях Богородска (ныне Ногинск) и в других районных центрах Подмосковья.

Уже к 1927—1928 гг. в стране работало более ста радиокружков. Самыми многочисленными среди них были два. Оба в Харькове. Один кружок был создан на телеграфно-телефонном заводе работником предприятия, страстным радиолюбителем т. Федотовым, второй — открыли себя студенты Харьковского технологического института. Его руководителем был инженер т. Хинкулов. Радиолюбители вели большую пропагандистскую работу среди населения, их часто можно было видеть на заводах, в учреждениях. Они выезжали с лекциями и докладами по радиотехнике в села и районные центры.

В Москву все чаще стали поступать сообщения об открытии радиокружков в Томске, Ульяновске, Красноярске, Горьком и других городах страны.

Первичные организации Осоавиахима всячески способствовали пропаганде радиотехники. Они при-

мали непосредственное участие в организации радиокружков. По инициативе Общества в стране начали проводиться первые смотры работ конструкторов-любителей.

Радиолюбительское движение ширилось. Пользуясь материальной и моральной поддержкой Общества, радиолюбители получили возможность к еще более плодотворному и разностороннему коллективному творчеству.

С той поры прошли десятилетия, и сегодня многие тысячи юношей и девушек членов ДОСААФ свободного время отдают радиоспорту, любительскому конструированию. Их творческий труд приносит большую пользу народному хозяйству страны, а на спортивных аренах они добиваются с каждым годом все более высоких результатов.

М. ВЛАДИМИРОВА

ВОСПИТАННИКИ ДОСААФ

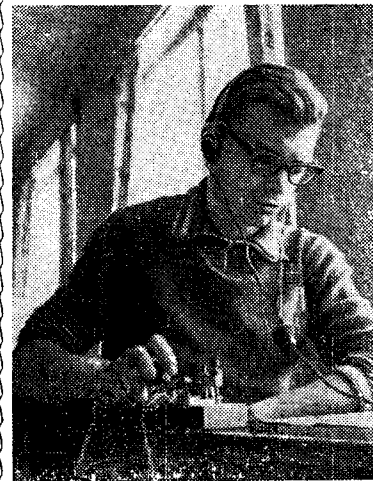
Лучший коротковолновик МАИ

В Московском авиационном институте Николая Домбковского знают как отличного радиоспортсмена.

В 1965 году Н. Домбковский был участником неофициального первенства мира по связи на коротких волнах. Команда, в которую он входил, заняла в этих соревнованиях первое место в Европе и второе — в мире. И в этом немалая заслуга молодого спортсмена.

На снимке: Николай Домбковский.

Фото Е. Шинкарева (Фотохроника ТАСС)



Здесь не бывает скучно

В 1966 году юные техники Новосибирска отпраздновали рождение своего радиоклуба. Здесь все как у взрослых. Есть свой совет. Разработан и принят устав. Созданы секции: конструкторская, ультракоротковолновиков, «охотников на лис» и радиомногоборцев.

Юношеский радиоклуб поставил перед собой задачу — объединить работу домашних и школьных радиолaborаторий учащихся Новосибирска, подчинить ее общему направлению радиолюбительской деятельности. И нужно сказать, что с этой задачей он справляется неплохо.

На счету у клуба юных много хороших дел. Наибольшие активными оказались члены конструкторской секции.

Большая дружба у коллектива клуба завязалась с медиками. По заданию стоматологов А. Томин и А. Левшов построили для поликлиники Кировского района № 20 специальный генератор. Его назначение — помочь больным более спокойно «переносить» борманину. Судя по отзывам пациентов зубоорачебного отделения, конструкторам это удалось.

Ученик девятого класса 169-й школы А. Свинцов изготовил прибор для УВЧ терапии, который по сравнению с аналогичными промышленными приборами потребляет в пять раз меньше электроэнергии. Саму Свинцова интересует не только конструирование. Он заядлый радиоспортсмен, председатель секции «охотников

на лис». Не так давно секция организовала в клубе выставку аппаратуры для «ди-соловов». На ней были представлены схемы и конструкции приемников. Для посетителей выставки был проведен сеанс «охоты». Ребята воочию убедились в увлекательности этого вида спорта. Многие из них захотели стать «охотниками». Секция УКВ — самая многочисленная в клубе. На коллективной радиостанции UA9KOD ежедневно занимается несколько команд операторов и наблюдателей. Сейчас ребята заняты освоением диапазонов 144 и 430 Мгц.

Узнав об интересных делах радиоклуба, новосибирские школьники охотно становятся его членами. Здесь они с пользой проводят свой досуг. Здесь им не бывает скучно.

Б. БЕЛОУСОВ

ЗАСЛУЖЕННЫЙ РАЦИОНАЛИЗАТОР РЕСПУБЛИКИ

ВОСПИТАННИКИ ДОСААФ

От шахты имени Абакумова до Донецкой областной школы радиоэлектроники 26 километров. Чтобы проделать этот путь только в один конец, надо потратить около двух часов. И все же этот путь в течение двух лет, ежедневно, после тяжелой рабочей смены под землей проделывал в оба конца горняк Михаил Васильевич Шаталов.

В школу радиоэлектроники привели Шаталова неустная жажда знаний, стремление постичь тайны электронной автоматик и свойственная всем рационализаторам и изобретателям вечная неудовлетворенность сегодняшним уровнем технического оснащения производства.

Нелегко вначале давалась горняку электроника. Сказывалось отсутствие теоретических знаний — из-за войны ему не удалось завершить среднее образование. И хотя в школе обучались в основном люди с дипломами инженеров и техников, Михаил Васильевич старался от них не отставать. Рядовой слесарь, совершенно незнакомый с промышленной электроникой, М. В. Шаталов за два года пребывания в школе не только отлично усвоил основы электронной автоматик, но уже в ходе учебы стал применять полученные знания у себя на родной шахте.

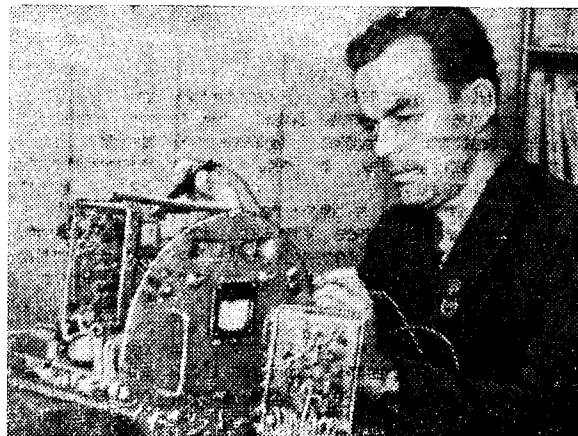
Выпускные экзамены он сдавал, имея на своем счету два самостоятельно разработанных и уже внедренных в производство рационализаторских предложений и два изобретения, созданных в творческом содружестве с механиком Я. М. Бирсаном и электрослесарем И. Г. Вашиным, тоже воспитанниками школы радиоэлектроники. А на конкурсе по внедрению электронной техники в шахтах, который проводила наша школа совместно с комбинатом «Донецуголь» и обкомом профсоюза рабочих угольной промышленности, М. В. Шаталову было присуждено первое место.

После отличного окончания школы Шаталов стал бригадиром электрослесарей по автоматике. С той поры прошло два года. Михаил Васильевич зарекомендовал себя страстным поборником всего нового, прогрессивного. Всюду, где только можно, он стремится внедрить электронную технику. Михаил Васильевич является автором многих рационализаторских предложений. Взяв, к примеру, автоматизацию водонапорной башни, питающей кочегарку шахты. Пред-

ложенный Шаталовым автомат, основу которого составляет ВЧ генератор на транзисторах, полностью заменил четырех человек и вот уже полгода исправно и надежно служит шахте, приносит значительную экономическую пользу.

Сейчас совместно с Н. Ф. Голубничим — заместителем главного механика шахты по автоматизации и дружинами-радиолюбителями И. Г. Вашиным, Я. М. Бирсаном, С. И. Нелиным Михаил Васильевич заканчивает решение очень важной проблемы автоматизации конвейерных линий. Более чем на 100 конвейерах шахты появятся электронные приборы, которые без вмешательства человека будут автоматически управлять его работой, а в случае неполадок сообщать об этом оператору на пульте управления.

За заслуги по внедрению электрон-



М. В. Шаталов за налаживанием прибора автоматического управления конвейером.

Фото П. Пивоварова

ной техники в угольную промышленность Указом Президиума Верховного Совета СССР Михаилу Васильевичу Шаталову присвоено почетное звание «Заслуженный рационализатор СССР». М. В. Шаталов занесен в Книгу почета Донецкой областной школы радиоэлектроники. Коллектив школы гордится своим питомцем — заслуженным рационализатором республики.

Б. РОБУЛ,
начальник школы радиоэлектроники

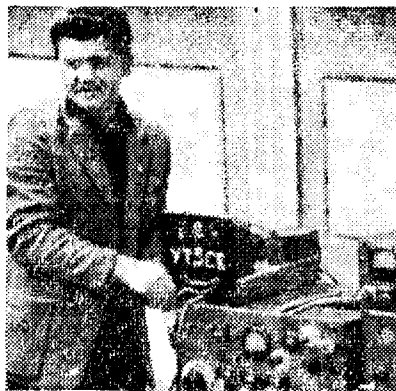
РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ ДРУЖБА

Авансырма со штемпелем «солдатское» из далекого заполярного порта Мурманска хорошо знакомы радиолюбителям Максеевского металлургического ордена Ленина завода имени С. М. Кирова. В самостоятельном радиолюбительском клубе завода привыкли к ним и все же каждое

письмо ждут с нетерпением, читают, собравшись в кружок, отложив порою срочные дела.

Прошло два года, как члена радиоклуба монтера из цеха контрольно-измерительных приборов Владимира Олейника товарищи проводили на флотскую службу. Умолкнул в эфире позывной его радиостанции UT5SE. Но связь с товарищами он не прекращает. Каждый свободный час использует молодой моряк, чтобы черкнуть друзьям-радиолюбителям о своей флотской жизни и главное поинтересоваться новостями в жизни самостоятельного радиоклуба.

Вот уже много лет, как Владимира Олейника связывает с радиолюбителями прочная дружба. Еще в школе Владимиру особенно полюбилась радиотехника. Мальчишкой-шестиклассником поступил он на курсы радиомастеров при городском радиоклубе ДОСААФ и здесь увлекся любительским конструированием. Каждый сделанный своими руками усилитель или радиоприемник доставлял ему ни с чем не сравнимую радость. А ког-



Владимир Олейник со своей КВ радиостанцией.



К 40-ЛЕТИЮ

ОСОАВНАХИМА - ДОСААФ



Для пионера коротких волн Дудорова Владимира Васильевича радио оказалось поистине волшебным и «заворожило» его на всю жизнь. Вот уже более сорока лет жизненный путь его неразрывно связан с радиотехникой. Сначала его «фронт» были бурные реки Сибири, которые он наводрил со своим постоянным спутником — радиоаппаратурой. А много позднее, в суровые годы войны, В. В. Дудоров командовал подразделением радиостов в Сталинграде, обеспечивая радиосвязью штаб Волжской военной флотилии.

Сейчас капитан II ранга запаса В. В. Дудоров председатель президиума Московской городской федерации радиоспорта. Чаще его можно видеть среди молодежи, которой он с большим увлечением передает свой опыт и знания.

На снимке: В. В. Дудоров среди молодежи.

да над зданием городского комитета ДОСААФ, где помещался радиоклуб, поднялась антенна коллективной КВ радиостанции. Володя Олейник стал одним из самых активных ее операторов.

Шла война. Владимир Олейник окончил школу, поступил на металлургический завод, стал членом заводского самостоятельного радиоклуба. К тому времени он уже имел собственную радиостанцию, получил сотни QSL. Они шли к нему со всех концов Земли. Из ташкентского домика в далекой Сибири, из коттеджа, затерявшегося в степных просторах Канады, от геологической экспедиции на Нампре... Владимиру казалось, что от этих карточек какие-то невидимые нити вели его к людям самым разным — бледнолицым и черным, юным и пожилым.

Среди карточек-квитаций, украшавших стены радиостанции, постепенно появлялись дипломы и грамоты, а мир эфира становился Володе все более близким.

...Два года Володи Олейника нет в Донбассе. Два года в эфире не слышно позывного UT5SE. В комнате боевой славы, недавно открытой при заводском комитете ДОСААФ, хранятся кубки и грамоты, присужденные радиолюбителям-коротковолновикам — Виктору Морозову, Валерии Вериге и Владимиру Олейнику за отличную спортивную и общественную работу. Здесь же на специальном стенде можно увидеть вымпел с надписью «Sea of peace» («Море мира»). Владимир Олейник завоевал его, будучи допризывником.

Сейчас, находясь на флоте, Владимир Олейник успешно постигает морскую военную науку, и в этом ему немало помогают радиотехнические знания, полученные в родном радиоклубе.

г. Максина

Г. ПРОНИН

Сумгаитские энтузиасты

Много способных радиоспортеменов объединяет самостоятельный радиоклуб при Сумгаитском горкоме ДОСААФ Азербайджанской ССР. Душа радиоклуба — его начальник Навел Васильевич Семикин. Мастер-механик Сумгаитского трубопрокатного завода имени Ленина, Навел Васильевич все свое свободное время отдает радиоклубу, развитию радиоспорта.

В радиоклубе Навел Васильевич создал УКВ секцию, где ведет большую работу с молодежью. Среди его учеников много юношей и девушек, уже ставших опытными ультракоротковолновиками. Еще совсем недавно электросварщик монтажного управления Сумгаита Юрий Виткевич не имел представления о

радиолюбительстве, сейчас он получил третий спортивный разряд, один из самых активных членов самостоятельного клуба, оператор коллективной радиостанции UD6KED. Кроме того, Юрий построил свою УКВ радиостанцию.

С немалым успехом занимается радиоспортом и второй оператор UD6KED — учащийся средней школы Слава Лазарев. Он имеет третий спортивный юношеский разряд.

На снимке: Юрий Виткевич (на переднем плане) и Слава Лазарев на коллективной радиостанции UD6KED.

Фото В. Умрихина



«ВСЕМ, ВСЕМ, ВСЕМ...»

РАДИОСТАНЦИИ РЕВОЛЮЦИИ

Вблизи Литейного моста, у Невской набережной на вечной стоянке пришвартован легендарный крейсер революции «Аврора». Полвека назад, 25 октября 1917 года, гром его орудий известил мир о начале новой эры — коммунизма.

Ныне крейсер — музей-памятник Великого Октября. Пескончаемым потоком идут сюда люди. Посетители с волнением осматривают историческое орудие «Авроры», корабельный флаг. По левому борту у входа в радиорубку их внимание привлекает мемориальная доска с надписью:

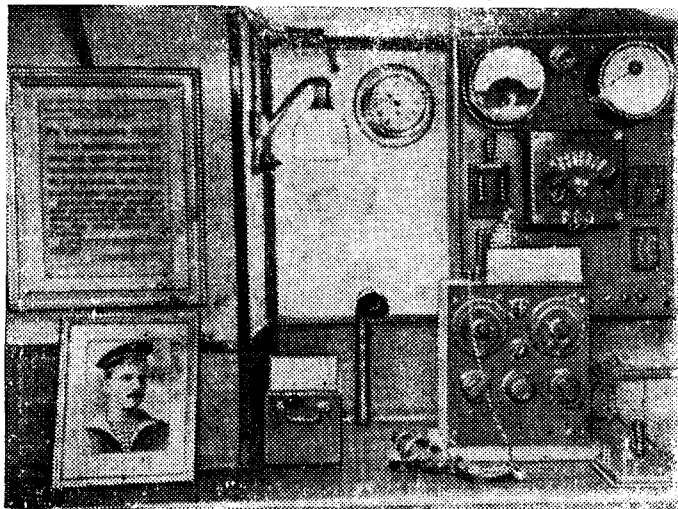
«Первой радиостанцией на службе пролетарской революции была радиостанция крейсера «Аврора». Через эту радиостанцию передавались боевые распоряжения Военно-революционного комитета, а утром 7 ноября было передано написанное Лениным воззвание «К гражданам России!», возвестившее миру о победе пролетарской революции».

В радиорубке все сохранено почти как в октябре 1917 года. В углу шкаф двухкиловаттного передатчика. На столе детекторный приемник, телеграфный ключ, наушники. Стрелки часов показывают 21 час 45 минут — время, когда прогремел выстрел «Авроры». В рамке портрет матроса Федора Никифоровича Алонцева — старшего радиста корабля.

Кто он, радист с «Авроры»? В корабельном музее о нем сохранились короткие записи. Родился в 1889 году в семье железнодорожника. В 1903 г. окончил два класса сельской школы и поступил учеником конторщика на станции Медынь. В 1911 г. призван на флот. Зачислен в команду крейсера «Аврора» радистом. Так начался его жизненный путь.

Федор Алонцев отличался живым, общительным нравом. В ноябре 1916 года, когда корабль находился в капитальном ремонте, Федор Никифорович познакомился с революционно настроенными рабочими радиотелеграфного завода морского ведомства. От них он узнал правду о войне, которую вело царское правительство.

Радиорубка крейсера «Аврора»



...Приближались дни октябрьского штурма. 24 октября судовой комитет крейсера получил предписание № 1 о приведении корабля в боевую готовность. В ночь на 25-е «Аврора» вошла в Неву и стала на якорь у Николаевского моста. Крейсер революции занял боевую позицию.

В радиорубку поступали одна за другой телеграммы Военно-революционного комитета для передачи на корабль, в Кронштадт, Гельсингфорс. Федор Алонцев почти не выходил из радиорубки.

Еще днем 24 октября ВРК через радиостанцию «Авроры» передал свой приказ об охране революционного Петрограда. В эфире звучали тревожные строки: «Гарнизон, охраняющий подступы к Петрограду, должен быть в полной боевой готовности...»

Революционный шквал нарастал. На помощь питерскому пролетариату поднималась Балтика. Пулеметной дробью пробила эфир радиопрограмма:

«Центробалт. Дыбенко. Высылай устав».

Это был сигнал для выступления кораблей революции.

Почью 24 октября руководство восстанием возглавил вождь партии В. И. Ленин. Начался решительный штурм. Отряды красногвардейцев, революционных солдат и матросов захватывают важнейшие стратегические пункты: мосты, телефон, телеграф, вокзалы, банки. В кольцо замкнут Зимний дворец — последний оплот контрреволюции. К утру 25 октября исход восстания решен. Временное правительство, заседавшее в Зимнем, оказалось изолированным, лишенным всех прав.

В первой половине дня 25 октября на корабль из Смольного прибыл связной-красногвардеец. Матросы проводили его к комиссару крейсера А. В. Бельшеву. После короткого совещания с членами судового комитета Бельшев и связной прошли в радиорубку.

По их взволнованным лицам Федор Алонцев понял — случилось что-то особенное. Комиссар коротко объяснил:

— Телеграмма из Смольного. От Ленина. Передать всем.

Он положил на стол радиста написанное Лениным воззвание «К гражданам России!». Федор Никифорович пробежал текст глазами, включил передатчик, взялся за ключ.

Тире... Точка... Точка. Всем... Всем. Всем кораблям... Всем заводам, всем полкам, всей России — летело в эфир. «Временное... низложено...» — выстукивал балтийский матрос крейсера революции.

И на всех кораблях, в полках, по всей России радисты торопливо записывали ленинские слова:

«Государственная власть перешла в руки органа Петроградского Совета рабочих и солдатских депутатов...»

«Да здравствует революция рабочих, солдат и крестьян...» — продолжал передавать всей России, всему миру радист с «Авроры».

Федор Никифорович отстукивал последние слова.

— Все! — смахнул он капельки пота. Поднялся. Отдал текст комиссару.

— Мы некоторое время молчали, — вспоминает А. В. Бельшев, — сразу как-то не могли понять происшедшее. Потом обнялись, пожали друг другу руки. Каждый понял — совершилось историческое событие.

В ночь с 25 на 26 октября в актовом зале Смольного начал свою работу II Всероссийский съезд советов, провозгласивший победу революции. И Федору Алонцеву посчастливилось передавать в эфир первые ленинские декреты о мире, о земле.

Радиостанция с позывным «Аврора» молчит. Но голос ее живет в эфире. Полвека советское радио работает на благо миллионов людей, вещая миру великие ленинские идеи.

К. СЕРГЕЕВ

ПЕРЕДОВОЙ ТЕЛЕЦЕНТР

Еще в 1960 году коллектив Пятигорского телевизионного центра вступил в соревнование за звание предприятия коммунистического труда. Настойчиво совершенствуя техническую эксплуатацию оборудования, этот дружный и сплоченный коллектив добился больших успехов в своей работе. Из квартала в квартал он выполняет плановые задания, обеспечивает устойчивую работу технических средств с высокими электроакустическими показателями.

Как добились этого на телецентре? Все оборудование здесь закреплено за отдельными работниками. Они регулярно проводят его технический осмотр и текущий ремонт. Каждый работник ведет специальный журнал, где отмечает состояние обслуживаемой им аппаратуры, записывает все работы, проводимые по ее профилактике. Здесь же, в журнале, технический руководитель дает оценку проделанной работе и задание на очередной месяц. Все рабочие места и служебные помещения содержатся в образцовом порядке.

Много делается на телецентре по внедрению новой техники. Только за последнее время своими силами здесь смонтированы и настроены ультракоротковолновая радиовещательная станция и приемная аппаратура передвижной телевизионной станции. Участие работников телецентра в монтажных и настроечных работах дает не только экономии государственных средств, но и способствует повышению технической подготовки коллектива.

Большое внимание и поддержку со стороны руководства телецентра встречают рационализаторы и изобретатели. Из поступивших за первое полугодие 1966 года 27 рационализаторских предложений 21 уже внедрено в производство. По трем наиболее крупным из них исчислена годовая экономия в сумме 3,5 тыс. рублей.

Большую помощь коллектив предприятия оказывает селу. В девяти районах им смонтированы и настроены маломощные телевизионные ретрансляторы.

Отмечая успешное выполнение обязательств, принятых коллективом телецентра, и достигнутые им высокие производственные показатели, коллегия Министерства связи СССР и ЦК профсоюза работников связи, рабочих автотранспорта и шоссе дорог присвоили Пятигорскому телевизионному центру почетное звание предприятия коммунистического труда.

ЛУЧШИЕ ПУБЛИКАЦИИ ГОДА

За активное участие в работе журнала «Радио» и пропаганду на страницах журнала роли В. И. Ленина в радиостроительстве ЦК ДОСААФ наградили Почетным знаком ДОСААФ СССР тов. ФОТИЕВУ Лидию Александровну — автора статьи «По заданию Ленина» и редактора книги А. М. Николаева «Ленин и радио», опубликованные в журнале «Радио» №№ 7, 8, 9, 10, 11 и 12 за 1966 г.

Редакционная коллегия, рассмотрев итоги конкурса журнала «Радио» на лучшую публикацию 1966 года и учитывая отзывы читателей, которые активно участвовали в оценке опубликованных материалов, приняла решение присудить премии и дипломы журнала «Радио»

ПЕРВЫЕ ПРЕМИИ:

В. А. Васильеву — за статьи «Транзисторный приемник начинающего» («Радио», № 1), «Радиофицированные игрушки на транзисторах» («Радио», № 5), «Супергетеродин начинающего» («Радио», № 6), «Супергетеродин сельского радиолюбителя» («Радио», № 11);

А. И. Гречихину — за цикл статей «Школа лисолова» («Радио», №№ 3, 4, 5, 6).

ВТОРЫЕ ПРЕМИИ:

Ю. В. Стрельцову — за статью «Транзисторный ПТК» («Радио», №№ 1, 2);

К. П. Харченко — за серию статей по УКВ антеннам;

Н. В. Казанскому — за беседы в разделе «Азбука КВ спорта» («Радио», №№ 6, 7, 8, 11), а также статьи и информации по радиоспорту.

ТРЕТЬИ ПРЕМИИ:

Н. Ф. Зыкову — за статьи «УНЧ с экспандером» и «Высококачественный УНЧ» («Радио», №№ 6, 12);

Ю. П. Зюзину и Е. В. Петрову — за статью «Магнитофон-игрушка» («Радио», №№ 5, 6, 7);

С. Л. Матлину и И. И. Демидасюку — за статью «Спортивный КВ приемник» («Радио», №№ 9, 10);

С. А. Алякишеву, Д. В. Гордееву и Е. П. Остапченко — за статью «Лазеры и связь» («Радио», № 8);

Э. Т. Кренкелю — за статью «В добрый путь» в разделе «Азбука КВ спорта» («Радио», № 5).

ЧЕТВЕРТЫЕ ПРЕМИИ:

В. Ф. Немцову и А. Х. Синельникову — за статью «Электронная система зажигания» («Радио», № 6);

Г. П. Карасеву — за статью «Высококачественная стереофоническая установка» («Радио», № 3);

Ю. И. Иванкову — за статью «Многоголосый музыкальный инструмент» («Радио», №№ 1, 2);

С. К. Сотникову — за статьи «Модернизация телевизоров старых типов» и «Упрощенные выходные каскады строчной развертки» («Радио», №№ 4, 5).

А. М. Брач — за статьи о промышленных приемниках на транзисторах.

ПЯТЫЕ ПРЕМИИ:

Е. Е. Михайлову и В. М. Ермакову — за статью «Простой двухламповый осциллограф» («Радио», № 5);

В. И. Чернышову — за наиболее интересные информации для раздела «КВ и УКВ»;

К. А. Каллемаа — за наиболее интересные информации для раздела «КВ и УКВ»;

Б. М. Каплуненко — за художественное оформление третьей страницы обложки «Радио», № 1 (телевизор «Юность»);

С. Г. Чижикову — за фотографии по радиоспорту.

Редакционная коллегия решила также присудить дипломы:

А. Ф. Камалетину — за статью «Передатчик первой категории» («Радио», №№ 1, 2); П. К. Ощепкову — за статью «Интроскопия» («Радио», № 4);

П. А. Артемьеву — за статью «Показывает «Луна-9» («Радио», № 5); Л. В. Апраксину — за статью «Радиоволны исследуют планету» («Радио», № 6); Н. Ф. Веринчуку — за фото на 1-й странице обложки «Радио», № 6.

* * *

В 1967 году редакция журнала «Радио» проводит конкурс на лучшую публикацию в юбилейном году. Условия конкурса будут сообщены в следующем номере.

Золотой Звездой Героя отмечает Родина подвиги своих сынов — самых смелых, самых отважных.

В годы Великой Отечественной войны звания Героя Советского Союза удостоены представители всех родов войск. Среди армейских связистов одним из первых кавалером Золотой Звезды стал простой парень из кубанской станицы Абинской, отважный радист ефрейтор Федор Лузан. Он награжден посмертно...

Шел август сорок первого... Гитлеровцы рвались к Мурманску и Архангельску, стремились перерезать Кировскую железную дорогу. Советское командование решило ввести в бой резервы. Из Архангельска на станцию Лоухи срочно была переброшена 88-я стрелковая дивизия.

О первых схватках с врагом рассказывают лаконичные строки донесения начальника штаба 758-го стрелкового полка: «Выброшенный вперед 3-й батальон 758 сп на подступах к Лохи-Ваара вступил в бой с противником. В результате упорных боев 16 августа 1941 года противник был выбит из Лохи-Ваара, одновременно была занята и Лохи-Руба. По захвату Лохи-Ваара полк с 17 августа 1941 года повел разведку в направлении горы Ганкашваара».

Всю ночь бойцы шли проселками и лесными тропами. Путь был нелегким. Федор Лузан часто поправлял лямки радиостанции: тяжелая ноша давила плечи. Свинцом наливались ноги. На коротких привалах натруженные мускулы не успевали отдохнуть.

К рассвету вышли на высоту, поросшую мелкоколесьем. У большого покрытого мхом валуна старший лейтенант Размазишвили приказал оборудовать командный пункт. Отсюда хорошо просматривалась дорога на Лохи-Ваара.

Пока бойцы рыли щели, Лузан успел развернуть радиостанцию, подключить питание. Настороженно вслушивался он в эфир. В хаосе звуков трудно было найти слабые сигналы полковой «эрбушки». Наконец послышалось знакомое ти... ти... та... Так как работа на передачу была запрещена, то Лузан

лишь в условленное время давал короткие сигналы, означающие: «Я на месте».

Под утро густой серый туман окутал все вокруг. Стояла удиви-

НЕ СДАЮСЬ...



Ф. А. Лузан

тельная тишина. Внезапно где-то в стороне, у Топ-озера, раздались короткие автоматные очереди. Затем застрочили пулеметы. «В поселке стреляют», — определил Федор. Он взглянул на старшего лейтенанта.

— Товарищ командир, наши начали?

— Пожалуй. По времени пора.

Бой разгорался все сильнее. Со всех сторон слышалась стрельба. Ухали орудия. На шоссе послышался шум. Командир поднял бинокль.

— Передай! — крикнул он радисту. — По дороге движется пехота противника.

Вокруг радиостанции свистели пули, с шумом пролетали осколки снарядов. Ничего не замечая, Федор продолжал передавать и принимать радиogramмы.

Но вот левее высоты раздалась дружные винтовочные залпы и вслед им раскатистое: «Ура-а-а...» Застрочил «Максим». Размазишвили коротко бросил связному:

— Восьмая погнала фашистов из поселка. Давай сигнал!

И Федор увидел, как командир ловко выскочил из окопчика, схватил пистолет и побежал. «Замной, вперее-е-д!»

Лузан понял, что это и есть тот самый момент, ради которого они шли по болотам, сидели под пулями на высоте... Он поспешил передать радиogramму, которую давно ждал командир полка: «Атакую противника вместе с восьмой ротой. Фашисты отступают из Лохи-Ваара. КП снимаем. Связь прекращаю...»

Взвалив на плечи радиостанцию, Лузан и его напарник Хохраков стали спускаться к дороге. Неожиданно Федор покачнулся, почувствовав тупую боль в ноге. На шароварах чуть выше колена появилось кровавое пятно.

— Что ты, Федя? — Хохраков с тревогой посмотрел на побледневшее лицо друга.

— Ничего! Царапнуло... — Федор медленно опустился на землю...

* * *

Бои на Кестеньгском направлении шли почти весь сентябрь. Считанные километры до станции Лоухи оказались для гитлеровцев непреодолимыми. Положение стабилизировалось. 758-й стрелковый полк занял оборону.

Когда Лузан вернулся из госпитали, его назначили начальником радиостанции в 1-й батальон.

Дни в обороне похожи один на другой. Редкая перестрелка. Стычки с разведкой. Бесконечные инженерные работы.

То памятное утро тоже началось обычно. Где-то, позвякивая котелками, готовились к завтраку бойцы. Менялись дежурные на огневых точках. И вдруг ружейная перестрелка сменилась шквалом артиллерийского огня.

Лузан быстро включил радиостанцию. Послушал. Все в порядке.

— Жди! Сейчас начнется сабантуй, — похлопал он по плечу радиста Хохракова.

А к позициям, занятым нашими бойцами, уже бежали цепи гитлеровцев. Воздух разорвали очереди автоматов. Прозвучала команда: «Огонь!», и заговорили наши орудия, пулеметы. Враг остановился и, не выдержав, повернул назад.

До сумерек бойцы отбили шесть вражеских атак.

В короткой газетной информации «Красная звезда» 10 ноября 1941 года сообщала: «... Яростные атаки на Кестеньгском направлении продолжаются».



Грамота Президиума Верховного Совета СССР о присвоении Федору Афанасьевичу Лузану звания Героя Советского Союза.

Атаки продолжались и на второй день, и на третий, и на четвертый... Снаряды часто рвали кабель. Управление боем нарушалось. Командир батальона старший лейтенант Н. Макаренко приказал перейти на радиосвязь. Теперь радистам работы прибавилось.

После долгих усилий фашистам удалось все же захватить восточную окраину Лохи-Ваара. Батальон оказался в полуокружении. Но это не сломило духа бойцов. Они шутили: — Мы здесь, как валуны. Нас не сдвинешь...

И еще двадцать два дня гитлеровцы безуспешно атаковали подразделение Макаренко.

Но силы батальона таяли. В землянках скопились раненные. Не хватало патронов, питания. Несмотря ни на что, люди продолжали стоять насмерть!

На пожелтевших от времени страницах журнала боевых действий, хранившегося в архиве, есть такие строки:

«24 ноября 1941 года. Первый батальон 758 сп в течение 25 дней отбивал неоднократно атаки и попытки окружения противником. К 24 ноября положение батальона оставалось неустойчивым. С утра противник, поддержанный семью танками, повел наступление с фронта и тыла. Одновременно усиленная рота с тремя средними танками наступала с Лохи-Губы на КП 1/753 сп. После сильной артподготовки пре-

восходящим силам противника при поддержке 10—11 танков удалось разделить 1-й батальон на три части и окружить его...»

24 ноября Федор Лузан принял радиogramму.

— Вам, товарищ командир.

Вновь назначенный командир полка майор Радзиневиц приказывал комбату прорвать кольцо окружения и вывести батальон.

К вечеру старший лейтенант Н. Макаренко провел тщательную разведку и принял решение. Для прикрытия он назначил третью стрелковую роту, усиленную пулеметами и взводом артиллерийских орудий. Руководить прикрытием было поручено младшему лейтенанту М. Волкову.

Ночью роты двинулись в путь. На КП батальона остались начальник штаба и Федор Лузан. В траншеях — 65 бойцов третьей роты.

Федор быстро отстукивал телеграфным ключом радиogramмы. В эфир летели длинные колонки цифр: «Пусть немцы думают, что батальон на месте». Но гитлеровцы заметили отход батальона, и тонны смертоносного металла обрушились на поселок. От разрывов снарядов вздрагивала земля.

Младший лейтенант, выйдя из землянки, направился в траншею, и почти в тот же миг где-то рядом ухнул тяжелый снаряд. До слуха Федора донесся слабый голос Волкова:

— Радист... Радист...

Лузан бросился на зов. У входа в землянку, на дне траншеи, лежал младший лейтенант. Склонившись над ним, радист увидел искаженное от боли лицо командира. Раненый лейтенант открыл глаза.

— Проси огня... Огня... — Голос его затих, словно растаял.

Накрыв тело плащ-палаткой, Федор вернулся в землянку, сел за радиостанцию.

— Ель... Ель! Дайте огни! Дайте огни!..

А враг уже рвался к высоте. На дороге грохотали танки.

У самой землянки послышалась немецкая речь. Лузан насторожился. «Обо мне говорят, — мелькнула мысль. — Ну нет, я дешево не дам. Жаль, патронов нет».

— Землянка окружена фашистами, — передал он в эфир. — Продолжайте обстрел! Уничтожаю рацию и себя. Прощайте!..

Федор положил на колени гранату, готовый встретить врага.

В это время дверь распахнулась, показались дула автоматов.

— Рус! Руки вверх!

И тут же взрыв потряс воздух. Все заволокло дымом...

... Бой гремел уже где-то в направлении горы Ганкашваара. Батальонный комиссар Василий Иванович Захватов, сидя за столом, задумался. Перед ним лежала радиogramма: «Отходим квадрат 10—7. Землянка окружена. Уничтожаю рацию и себя. Прощайте!..»

Как же закончить наградной лист? Как ярче описать подвиг бесстрашного радиста? Взгляд комиссара вновь остановился на радиogramме. Немного подумав, он взял ручку и написал просто: «Лузан без всяких колебаний решает: лучше смерть, чем фашистский плен...»

* * *

Шли дни, месяцы войны. 758-й стрелковый полк 88-й стрелковой дивизии продолжал бои, защищая самые северные рубежи советской земли.

22 февраля 1943 года в полк принесли свежие газеты. В них был опубликован Указ Президиума Верховного Совета СССР о присвоении Федору Афанасьевичу Лузану посмертно звания Героя Советского Союза.

Имя верного сына Родины Федора Лузана живет и будет всегда жить в памяти народа. О его героическом подвиге написаны поэмы, сложены песни. Его недолгая, но яркая жизнь учит мужеству и бесстрашию, верности Родине и воинскому долгу.

Ю. КРИНОВ

КИБЕРНЕТИЧЕСКИЕ МАШИНЫ БУДУЩЕГО

А. ЛЕРНЕР,
д-р техн. наук

За два десятилетия своего существования кибернетика прошла большой путь. Из «экстравагантной» точки зрения, вызывающей у одних энтузиазм, а у других ироническое отношение, кибернетика превратилась в серьезное научное направление. Являясь теоретической дисциплиной, она тем не менее уже успела принести и практические результаты.

Современное общество, чтобы обеспечить свое существование и дальнейшее развитие, нуждается в решении сложнейших задач управления. При совершенствовании технологии производства возникают многие проблемы автоматизации производственных процессов. Все усложняющиеся транспортные системы нуждаются в новых способах управления потоками грузов и пассажиров. Удовлетворение возрастающих потребностей населения в товарах и услугах вызывает необходимость в создании систем оперативного управления торговлей, предприятиями бытового обслуживания, лечебными и спортивными организациями.

Еще более сложны проблемы управления экономикой, разработкой и реализацией больших проектов, крупными научными исследованиями. Есть все основания считать, что масштабы задач управления в дальнейшем станут еще крупнее. И актуальность кибернетических методов будет неуклонно возрастать.

В области **управления производством** пока достигнуты существенные успехи лишь в автоматизации технологических процессов. Что же касается таких важных этапов производства, как проектирование изделий, сооружений и систем, подготовка и организация производства, а также организация доставки товаров потребителям, то в использовании кибернетических, научно обоснованных методов управления делаются лишь первые шаги. Однако уже сейчас ясно, что такие задачи, как поиск оптимальных решений в процессе разработки проекта, могут быть выполнены вычислительной машиной эффективнее, чем вручную.

Можно представить себе в будущем систему управления отраслью производства, построенную на основе информации, получаемой от рациональной и высоко автоматизированной системы. Эта система иерархически взаимосвязанных машин собирает и перерабатывает информацию о состоянии всех звеньев управляемой системы, о внешней конъюнктуре и выдает рекомендации руководителям, ответственным за определенные подразделения и за отрасль в целом.

Но существует еще немало трудностей научного и технического характера, которые предстоит преодолеть для того, чтобы достигнуть эффективного и повсеместного распространения автоматизации управления сложными системами. Так, еще нет удобных критериев для отбора необходимой и достаточной информации о состоянии систем и среды; недостаточно разработаны

XXIII СЪЕЗД КПСС ПОСТАВИЛ ЗАДАЧУ:
использовать новейшие данные науки управления, значительно расширить производство электронно-вычислительных и управляющих машин.

методы оптимизации режима работы сложных комплексов. Разработка научных методов формирования критериев оптимизации еще только начинается, недостаточно исследована проблема надежности работы сложных комплексов. Много неясного в вопросе о языках, на которых должен осуществляться обмен информацией между отдельными машинами, входящими в систему, а также между машинами и людьми и т. п.

Создание автоматической системы *оптимального* управления сложными комплексами на основе существующих методов пока практически неосуществимо еще и потому, что число нужных связей для системы типа промышленного предприятия измеряется астрономическими цифрами. Один лишь перечень этих связей по объему превосходил бы Большую советскую энциклопедию. Ясно, что ни запроецировать, ни тем более осуществить такую систему невозможно.

Однако эту задачу нельзя считать принципиально неразрешимой, ибо в природе такие и еще гораздо более сложные управляющие органы существуют. Мозг человека и даже животного выполняет намного более сложные функции. Процессы самоорганизации и обучения, обусловившие высокое совершенство живых управляющих систем, могут быть реализованы и уже реализуются в искусственных системах. Это обстоятельство позволяет надеяться, что дальнейшее развитие работ по проникновению в сущность процессов самоорганизации и успехи в создании обучаемых машин откроют пути «выращивания из эмбрионов» искусственных управляющих систем невиданных мощностей, способных после соответствующего обучения и тренировки решать грандиозные задачи управления системами большого масштаба.

Важные и трудные задачи возникают в области **управления ресурсами**. Всякая экономическая система требует маневрирования ресурсами, используемыми в процессе ее функционирования: сырьем, энергией, топливом, материалами, оборудованием, финансовыми и людскими ресурсами. Поскольку эффективность системы существенно зависит от того, каким образом распределяются ресурсы, которыми располагает система, возникает задача: для каждого заданного состояния системы и среды найти и реализовать такое распределение ограниченных ресурсов, при котором система работала бы эффективнейшим образом.

Огромное значение для **сельского хозяйства** и для **медицины** имеет дальнейшее раскрытие механизмов действия процессов управления, протекающих в живых организмах. Овладев тайнами этих процессов, мы получим новые возможности управления развитием растений и животных, управления наследственностью, обеспечивающее быстрое выведение продуктивных сортов растений и пород животных. Еще большее значение будут иметь, видимо, эти исследования для таких проблем, как лечение наследственных болезней, рака и других заболеваний, связанных с нарушением управляющих механизмов живой клетки, и в особенности для работ, связанных с борьбой со старением.

В медицинской диагностике кибернетические методы должны приобрести доминирующее значение. Постановка диагноза требует во многих случаях учета десятков факторов, взвесить каждый из которых с нужной точностью человек принципиально не способен. В то же время методы, используемые при обучении машин распознаванию образов, могут оказать врачам огромную помощь и поставить диагностику болезней на прочный математический фундамент.

Очень важную, но совсем еще не разработанную область кибернетики, составляют социологические задачи. Выявление законов управления поведением людей, составляющих человеческие коллективы, должно стать одной из целей науки теории управления. При этом может оказаться, что арсенал управляющих воздействий, включающий воспитание, поощрение и наказание, может быть обогащен, а его использование будет более эффективным и гуманным.

Перечисленные задачи потребуют значительного повышения «мощности» средств переработки информации. Существующие же средства уже сейчас не вполне удовлетворяют требованиям практики.

Возможности повышения темпа выполнения операций в машинах принципиально ограничены, поскольку скорость движения сигналов не может превышать скорости света. Если принять, что минимальная длина пути, который должен пройти сигнал для выполнения одной операции, составляет величину порядка одного метра, то максимальное быстродействие машины может быть оценено величиной $3 \cdot 10^8$ операций в секунду. Но даже такая высокая скорость недостаточна для решения многих задач, требующих перебора грандиозного числа вариантов решения. Существенное расширение возможностей машин поэтому следует ожидать не в направлении повышения темпа работы машин, а в направлении перехода от принципа последовательного выполнения операций к параллельной работе элементов, обеспечивающей одновременное выполнение большого числа операций.

Несомненный эффект в отношении повышения мощности машин может быть, по-видимому, достигнут при помощи новых принципов размещения информации в «памяти» машины и способов извлечения из нее нужных данных. Используемые в современных машинах способы еще весьма примитивны и не выдерживают сравнения со свойствами памяти в живом мозге, а следовательно, совершенствование структуры запоминающих устройств заключает в себе значительные, пока не использованные возможности.

Большое число задач управления связано с изучением процессов, протекающих в динамических системах. Для решения задач такого рода могут оказаться весьма эффективными «гибридные» машины, сочетающие в себе принципы работы аналоговых и цифровых машин. В таких машинах использование моделей-аналогов позволит во много раз сократить число операций, необходимых для получения решения, а логика и программное управление придадут им гибкость и универсальность.

В настоящее время надежность средств переработки информации достигается за счет избыточности числа элементов, позволяющей путем резервирования обеспечивать нормальное функционирование устройства, несмотря на выход из строя отдельных его элементов. В будущем, видимо, будут использоваться самовосстанавливающиеся системы. Нарушения связи в них должны автоматически восстанавливаться, а возникающие паразитные связи — разрушаться. Это может достигаться либо путем создания элементов, обладающих свойствами самовосстановления, либо при помощи автоматического ремонтного блока, осуществляющего контроль работы элементов и их ремонт.

Приведенные соображения показывают, что в совершенствовании средств переработки информации имеется еще много неиспользованных резервов. Однако все они относятся к машинам традиционной структуры. Радикальные изменения в технике построения средств для переработки информации кроются в использовании особых методов, основанных на принципах самовоспроизведения, самоусовершенствования и самоорганизации. Для реализации машин в соответствии с этими принципами нужно располагать «средой», являющейся источником элементарных структурных единиц, подобно тому, как живые организмы располагают пищей, извлекаемой из окружающей среды. «Пищей» или «средой» для такого способа построения машин может служить запас готовых элементов, реализующих определенные логические функции или сети из однотипных элементов, в которых нужно лишь разорвать лишние связи, или, наконец, жидкие среды, в которых могут образовываться нужные структуры под воздействием физических полей.

Далекой, но заманчивой перспективой в построении средств для переработки информации является создание гибридных — «механо-органических» систем, в которых самоорганизующиеся компоненты обуславливали бы необходимую гибкость функционирования и адаптацию к изменяющимся условиям.

ПОЛЕЗНЫЙ СПРАВОЧНИК

Научно-исследовательский институт радиотехники имени А. С. Попова (Прага, 4, Новодворска, 994, ЧССР) выпустил в свет второе перепечатанное и дополненное издание каталога «Перечень важных электронных измерительных приборов 1966».

В каталоге на пяти языках (русском, чешском, английском, немецком, французском) приводятся фирменные данные электронных измерительных приборов, выпускаемых из-

вестными мировыми фирмами. Всего в каталог включено свыше 20 различных по назначению групп приборов 64 фирм из 11 стран. В нем можно найти параметры: электронных вольтметров постоянного и переменного тока; измерителей сопротивления, емкости, самоиндукции, мощности, частоты, добротности, фазы, параметров полупроводниковых приборов; измерительных генераторов и генераторов импульсов; осцилло-

графов; измерительных усилителей и приемников и др.

Параметры аналогичных по назначению приборов сведены в таблицы, что позволяет сравнить выпускаемые различными фирмами приборы и выбрать из них наиболее подходящий.

Заявки на приобретение каталога следует направлять по адресу: Москва, К-9, ул. Горького, 15, магазин «Дружба».

СПУТНИК ТУРИСТА

ЧЕТЫРЕХДороЖЕЧНЫЙ МАГНИТОФОН

Инж. П. ГАЙДАЙ

Магнитофон рассчитан на запись и воспроизведение речевых и музыкальных программ с микрофона, звукоусилителя, а через выносной делитель — и с трансляционной линии. Механизм выполнен на одном двигателе типа ЦМ-20-Н1-04 и имеет две скорости движения носителя записи: 4,76 и 9,53 см/сек. При использовании кассет диаметром 77 мм и магнитной ленты типа 2 длительность непрерывной записи всех четырех дорожек на скорости 4,76 см/сек составляет 4×15 мин. Применение более тонкой ленты, например типа 6, увеличивает длительность звучания до двух часов. Переход с одного канала (первая и третья дорожки) на другой (второй и четвертая дорожки) осуществляется автоматически с помощью специального поляризованного реле. Длительность обратной перемотки ленты 22 сек.

Коэффициент неравномерности движения ленты 5%.

Усилитель магнитофона собран полностью на транзисторах. Он воспроизводит диапазон звуковых частот от 100 до 6000 гц. Выходная мощность усилителя воспроизведения 130 мвт, нагружен он на громкоговоритель типа 0,1 ГД-6.

Питание магнитофона осуществляется от девяти последовательно включенных батарей типа ФБС-0,25 или аккумуляторов ЦНК-0,45. Одного комплекта батарей хватает на 5—6 часов непрерывной работы в диапазоне температур от +40 до -20° С. Двигатель потребляет ток 45—50 ма, а усилитель — 70—60 ма в режиме воспроизведения и 45 ма в режиме записи. Для питания магнитофона от сети используется специальная приставка — стабилизатор напряжения, которая одновременно служит и для подзарядки аккумуляторов. В магнитофоне имеется индикатор уровня записи, изготовленный из прибора типа М-364.

Размеры магнитофона 193 × 107 × 50 мм, вес без петличников питания 600 г, а с источником питания 800 г.

Электронные узлы магнитофона

Электронная часть магнитофона состоит из нескольких узлов: усилителя записи и воспроизведения, усилителя мощности, высокочастотного генератора стирания и под-

магничивания, блока питания, стабилизатора напряжения и блока коммутации головок (см. блок-схему на рис. 1).

Усилитель записи и воспроизведения (рис. 2) собран на пяти транзисторах типа П-13Б и П-15. Все они включены по схеме с общим эмиттером. Потенциометром R_5 регулируют уровень громкости, а R_{10} — тембр. Чтобы напряжение высокочастотного подмагничивания не проникало в усилитель записи, на его выход включен фильтр-пробка, состоящий из катушки L_1 и конденсатора C_{10} . Настройка фильтра производится сердечником катушки и конденсатором C_{10} .

Переход с записи на воспроизведение осуществляется с помощью переключателя режима работы усилителя $П_1$. Устройство переключателя схематично показано на рис. 3.

Подстройка индикатора уровня записи и воспроизведения осуществляется резисторами R_{26} или R_{27} в зависимости от режима работы.

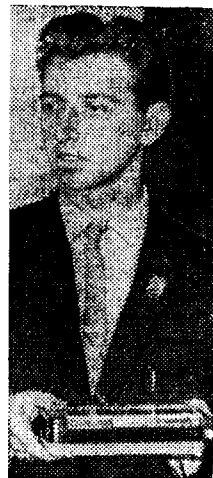
На вход усилителя непосредственно можно включать микрофон и звукоусилитель; трансляционная линия включается через специальный интегратор, содержащий резистор сопротивлением 1,5 Мом.

Усилитель мощности (рис. 4) также собран на пяти транзисторах типа П-14, П-15, П-10 и П-26Б. На транзисторе T_6 , включенном по схеме с общим эмиттером, собран каскад предварительного усиления напряжения, на транзисторах T_7 и T_8 —

На XXI Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ демонстрировался портативный транзисторный четырехдорожечный магнитофон, получивший высокую оценку радиолюбителей и жюри. Этот магнитофон отличается не только высокими электроакустическими параметрами, но и отличным исполнением всех его узлов и деталей, красивым внешним оформлением.

Автор конструкции извещения П. Гайдай создал много оригинальных любительских конструкций. Четырехдорожечный магнитофон является как бы итогом его многолетнего творчества.

Учитывая запросы читателей, мы публикуем подробное описание магнитофона П. Гайдай.

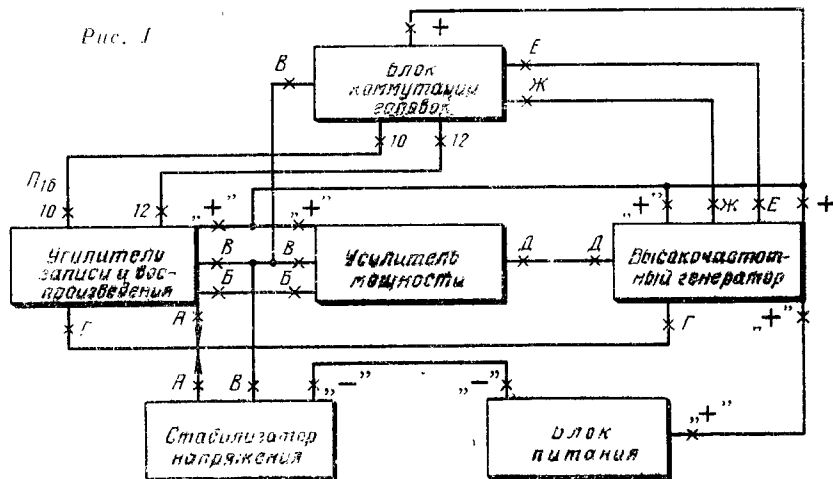


фазоинверторный каскад, на транзисторах $T_9 - T_{10}$ усилитель мощности.

Диод D_5 , включенный между базами транзисторов фазоинверторного каскада, служит для снижения искажений типа «ступенька». При отсутствии диода его можно заменить резистором сопротивлением 10—100 ом, (подбирается по минимуму искажений).

Высокочастотный генератор стирания и подмагничивания (рис. 5) собран на транзисторах П-26Б по двухтактной схеме. Контур генератора состоит из катушки L_2 и конденсатора C_{10} . Катушка L_3 служит для связи с универсальной головкой. Частота генератора 60 кГц, нагружен он на специальную стирающую головку. Генератор обеспечивает ток

Рис. 1



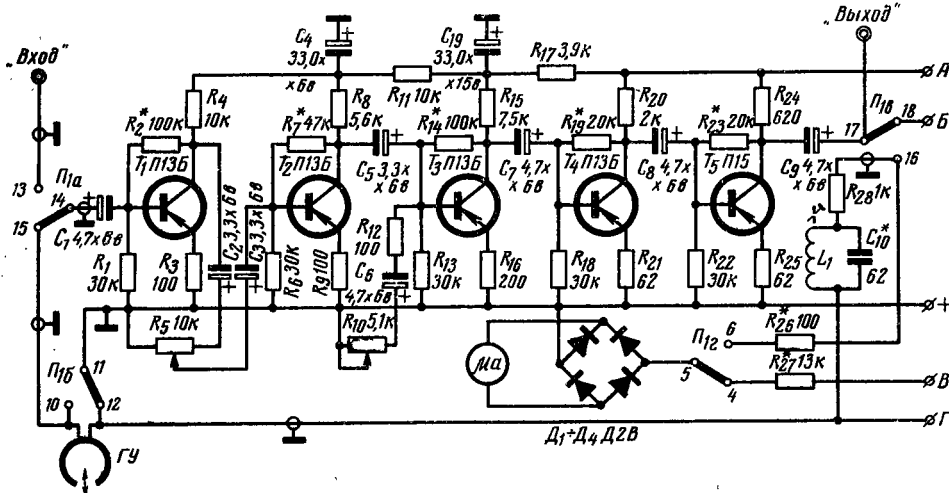


Рис. 2

подмагничивания 5 ма, и ток стирания 43 ма. Ток записи универсальной головки порядка 0,2 ма. Блок коммутации головок (рис. 6) состоит из поляризованного реле РПС-20, имеющего две обмотки, и

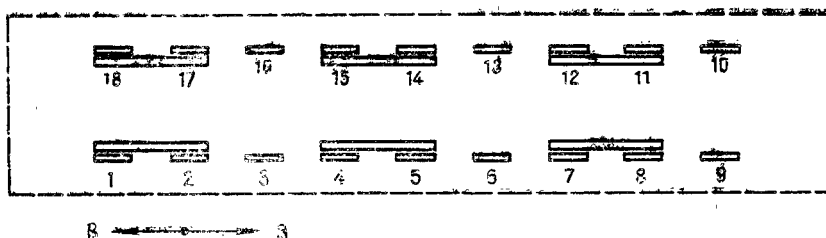


Рис. 3

двух кнопок K_{H1} и K_{H2} . Четырех-дорожечные магнитные головки, примененные в магнитофоне, фактически состоят каждая из двух головок, что условно и показано на схеме, приведенной на рис. 6. Кнопка K_{H2} включает первый канал (1—3 дорожки), а K_{H1} —второй (2—4 до-

рожки). Нумерация контактов реле соответствует действительной нумерации на его корпусе.

Стабилизатор оборотов электродвигателя (рис. 7) собран на транзисторе T_{14} типа П26Б и диоде D_6 типа Д808. Фильтр $C_{23}Dp_1$ снижает помехи от электродвигателя.

На транзисторе T_{13} типа П13А собран стабилизатор напряжения питания усилителя записи и воспроизведения.

Для питания магнитофона от сети напряжением 127 и 220 в к нему подключается специальный выпрямитель со стабилизатором напряжения, смонтированные в отдельном корпусе (см. рис. 8).

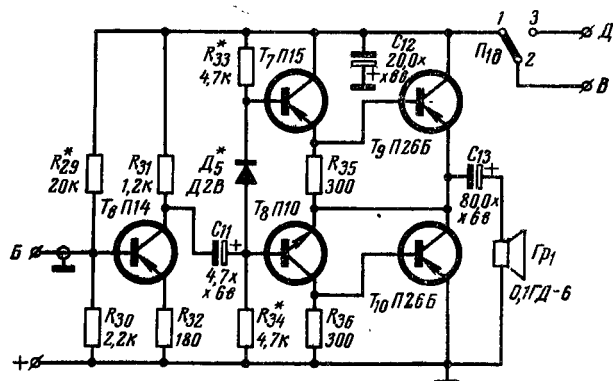


Рис. 4

Детали усилителя магнитофона

Катушку L_1 в фильтре-пробке усилителя записи и воспроизведения наматывают на кольцевой ферритовый сердечник марки Ф-4000. Внешний диаметр кольца 50 мм, внутренний—6 мм, толщина 5 мм. Обмотка катушки содержит 180 витков провода ПЭЛШО-0,1.

Катушки высокочастотного генератора размещаются в ферритовом сердечнике типа СБ-1. Обе они намотаны на каркасе из органического стекла.

Обмотки I и II катушки L_2 содержат по 100 витков провода ПЭВ-2 0,1. Столько же витков такого же провода содержит и катушка L_3 .

Дроссель фильтра регулятора числа оборотов электродвигателя Dp_1 намотан на таком же сердечнике, как и катушка фильтра-пробки L_1 . Его обмотка состоит из 300 витков провода ПЭВ-2 0,08.

Сетевой трансформатор Tr_1 выполнен на сердечнике из пластин Ш15, толщина набора 20 мм. Его сетевая обмотка содержит 4400 витков провода ПЭВ-2 0,08 с отводом от 2540 витка, а понижающая 300 витков провода ПЭВ-2 0,51.

Универсальная головка намотана на пермалловом сердечнике. Ее обмотки содержат по 300 витков провода ПЭВ-1 0,03. Передний зазор 5 мм, а задний—20 мм.

Стирающая головка имеет ферритовый сердечник. Обмотки ее содержат по 100 витков провода ПЭВ-1 0,1. Зазор 100 мм.

Усилитель записи и воспроизведения, усилитель мощности, высокочастотный генератор и стабилизаторы напряжения смонтированы на гетинаксовой плате толщиной 1,5 мм и размером 60×155 мм (см. 1-ю страницу вкладки). Подгоночные резисторы и измерительный мост на четырех дио-

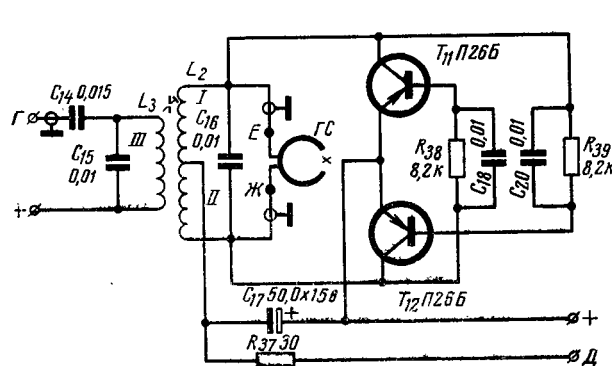
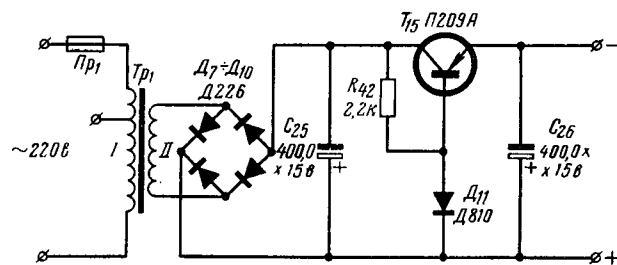
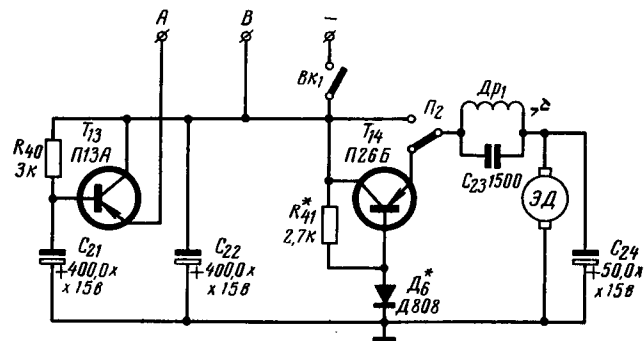
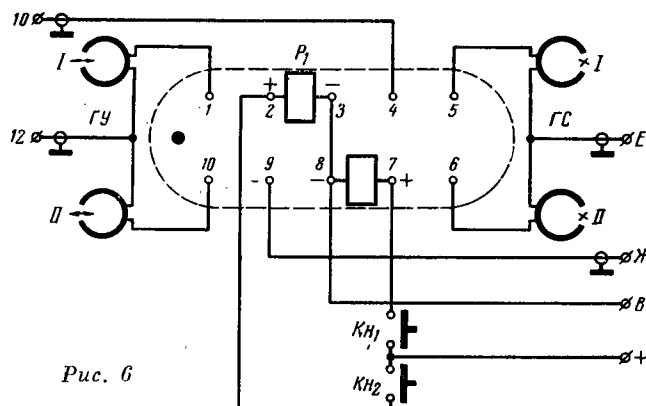


Рис. 5



Изготовление головок

Сердечник универсальной головки изготавливают из листового пермаллоя толщиной 0,1 мм. Отдельные пластины 1 сердечника вырезают из пермаллоя, руководствуясь рис. 9 и 10. Отжигают их в специальной печи без доступа воздуха при температуре около 800° С. После отжига пластины должны оставаться вместе с лещиком в течение 8—12 часов.

Следующей операцией будет склейка пластин в набор 2 толщиной 1,5 мм. Склеивать рекомендуется эпоксидной смолой или клеем БФ-2. При этом сушить сердечник следует при температуре 100° С.

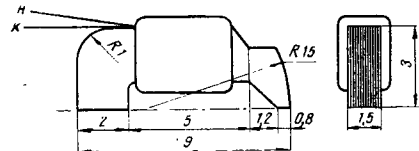
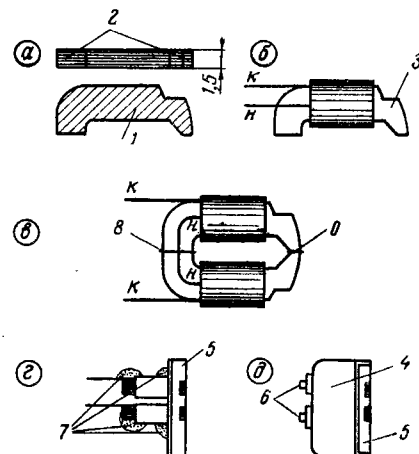
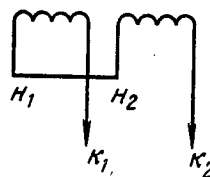
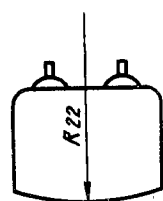
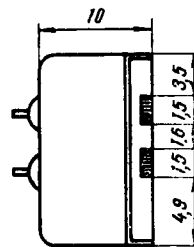
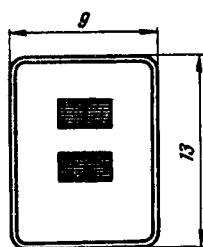
Намотка производится следующим образом.

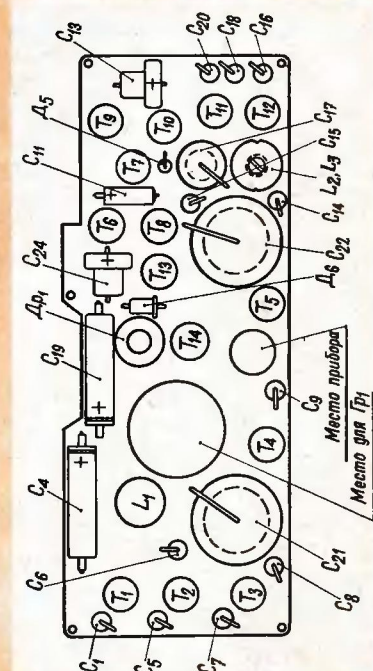
Сердечник 3 (рис. 9, б) обертывают двумя слоями конденсаторной бумаги и на нее наматывают 300 витков провода ПЭВ-2 0,03. Выводы обмоток изгибают из провода ПЭВ-2 0,1. Поверх обмотки кладут 2-3 слоя конденсаторной бумаги. Окончив намотку двух половинок сердечника, можно приступить к склейке и установке зазоров 8 и 9 (рис. 9, в). Склейку производят эпоксидной смолой. Передний зазор устанавливают равным 5 мм, задний—20. В качестве прокладок используется бериллиевая бронза.

После проверки можно приступать к следующей операции — установке двух блоков в переднюю панельку 5 (рис. 9, д и 11). При этом следует иметь в виду, что зазоры должны быть **расположены строго по одной**

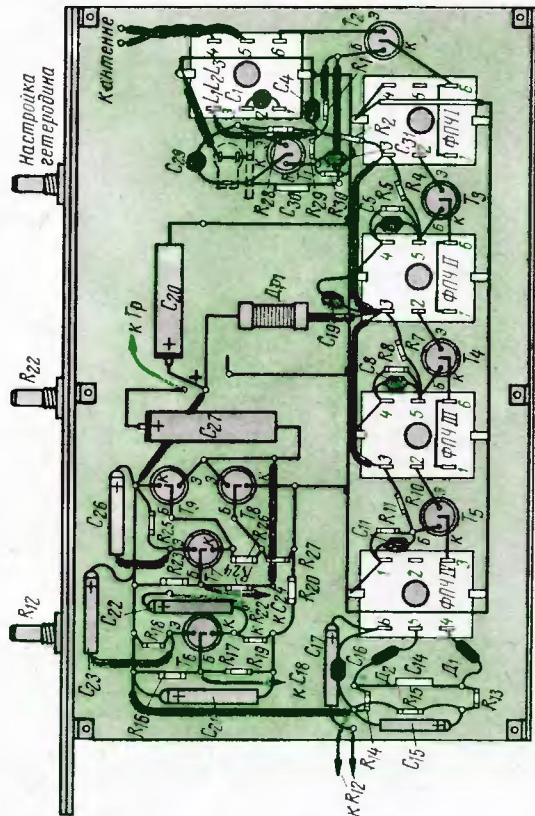
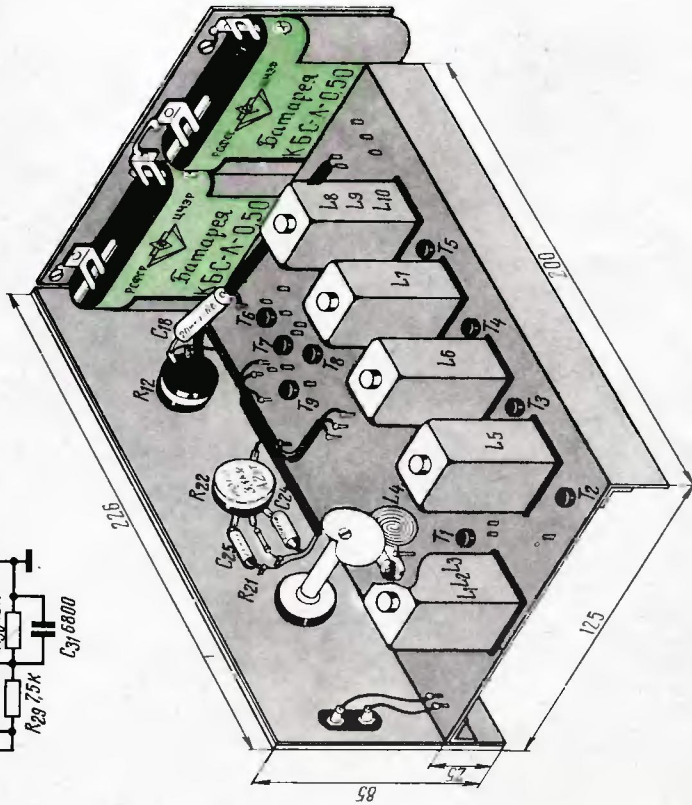
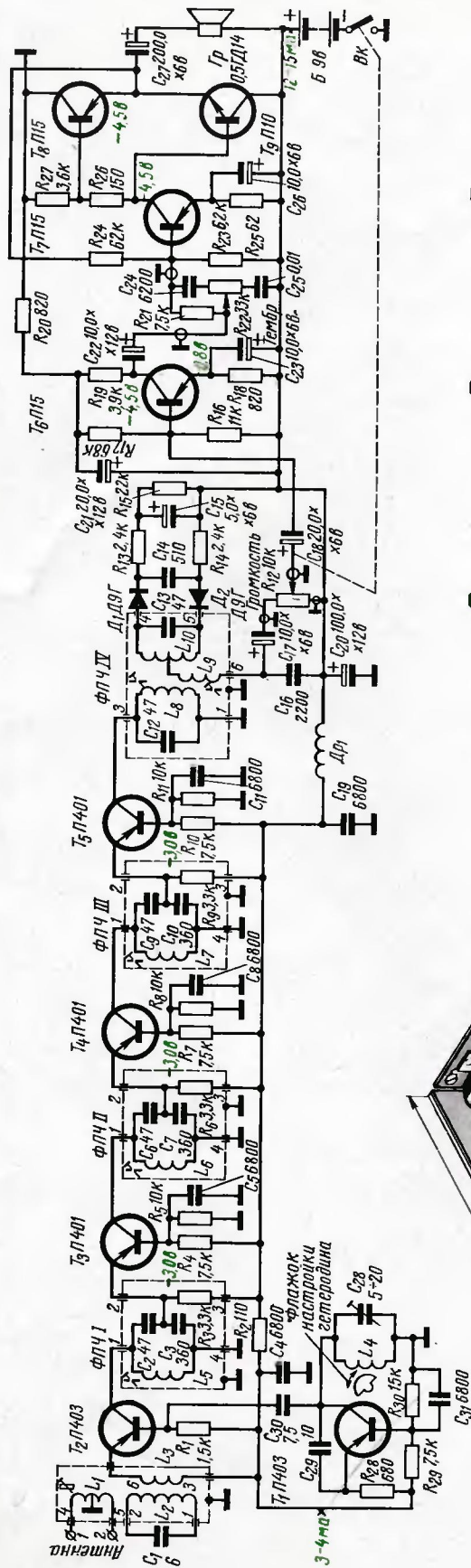
линии и перпендикулярно к основанию головки. Рабочая поверхность блоков должна находиться на одном уровне с передней панелькой.

После установки блоки заливают





ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ УКВ ЧМ ПРИЕМНИК



Постройка радиовещательных приемников на транзисторах занимает большое место в творчестве радиолюбителя и начинается обычно с создания простых приемников прямого усиления, а затем и супергетеродинных, работающих в диапазонах средних и длинных волн. Освоив эти сравнительно несложные конструкции, радиолюбитель хочет попробовать свои силы в постройке приемника ультракоротковолнового диапазона. Одной из первых таких конструкций может стать описываемый ниже простой радиовещательный УКВ ЧМ приемник, в котором применены широко распространенные транзисторы типа П401 — П403 и недефицитные детали, а в качестве фильтров ПЧ использованы контуры от промышленных телевизоров. Относительная простота схемы, конструкции и налаживания приемника позволяют рекомендовать его для повторения радиолюбителями, имеющими небольшой опыт изготовления простых приемников и усилителей на транзисторах. Автор конструкции Веневцев Михаил Константинович радиолюбительством увлекся еще в школьные годы. Больше всего



его занимало конструирование приемной и измерительной аппаратуры. Начав с изготовления в школьном радиокружке простых конструкций на радиолампах, он постепенно перешел к конструированию более совершенной аппаратуры сначала на лампах, а затем и на транзисторах. Описываемый им УКВ ЧМ приемник — одна из таких конструкций.

Увлечение М. Веневцева радиолюбительством сыграло решающую роль и в выборе профессии. Окончив Московский энергетический институт, он стал радиоинженером. Сейчас М. Веневцев учится в аспирантуре.

тается неизменной, а в соответствии с передаваемым сигналом меняется ее частота.

Отклонение несущей частоты от ее среднего значения f_0 при ЧМ может быть весьма значительным. Так, частотное отклонение Δf ЧМ радиовещательных станций составляет обычно 75 кГц. Существенно отличаются и полосы частот, занимаемые АМ и ЧМ сигналами. Если при АМ полоса частот, занимаемая передатчиком, равна удвоенному значению наивысшей передаваемой звуковой частоты и, как правило, не превышает 9—10 кГц, то полоса частот, занимаемая ЧМ передатчиком, равна удвоенному частотному отклонению $2\Delta f$, что составляет 150 кГц, а фактическая полоса частот, отводимая для УКВ ЧМ радиостанций, еще выше и составляет 250 кГц.

Отсюда становится ясным, что ЧМ радиостанции могут работать только в диапазоне УКВ, в котором можно расположить значительное число радиостанций без взаимных помех. В СССР для УКВ ЧМ вещания отведен диапазон волн 4,56—4,12 м (65,8—73 МГц). Кроме того, ЧМ используется также при передаче звукового сопровождения в телевидении.

Полоса звуковых частот, передаваемая УКВ ЧМ радиостанциями, составляет 10—12 кГц, что обеспечивает значительно более высокое качество звучания по сравнению с радиостанциями других диапазонов, где полоса передаваемых частот, как правило, не превышает 4,5—5 кГц. Другая причина высокого качества передач на УКВ объясняется и значительно меньшей подверженностью ЧМ сигналов действию местных индустриальных помех, вызывающих паразитную амплитудную модуляцию.

Так как при ЧМ передаваемый полезный сигнал вызывает изменение частоты несущей, а не амплитуды, то паразитная амплитудная модуляция без всякого ущерба может быть срезана пропусканием принятого сигнала через амплитудный ограничитель (рис. 2).

Как же осуществляется прием ЧМ сигналов?

Приемники ЧМ сигналов строятся почти исключительно по супергетеродинной схеме и содержат те же каскады, что и обычные приемники АМ сигналов. Основное различие заключается в принципе действия детектора и более широкой полосе пропускания высокочастотной части приемника, которая составляет 200—250 кГц. Для получения такой полосы пропускания, промежуточная частота также выбирается более высокой и в промышленных приемниках составляет 6,5 или 8,4 МГц. В неко-

Любительский УКВ ЧМ приемник

Инж. М. ВЕНЕВЦЕВ

Прежде чем перейти к описанию схемы и конструкции приемника, рассмотрим некоторые особенности, связанные с радиоприемом и работой транзисторов в диапазоне ультракоротких волн.

Отличительной особенностью радиовещания на ультракоротких волнах является использование частотной модуляции (ЧМ), в то время как на других диапазонах волн для этой цели применяется исключительно амплитудная модуляция (АМ). Отличие этих двух видов модуляции показано на рис. 1, где изображены колебания, излучаемые передатчиком при передаче простейшего синусоидального звукового сигнала с частотой F (чистого тона) для случая амплитудной и частотной модуляции несущей частоты передатчика. Из этого ри-

сунка видно, что если при АМ в соответствии с передаваемым сигналом изменяется только амплитуда несущей, а ее частота f_0 остается неизменной, то при частотной модуляции наоборот — амплитуда несущей ос-

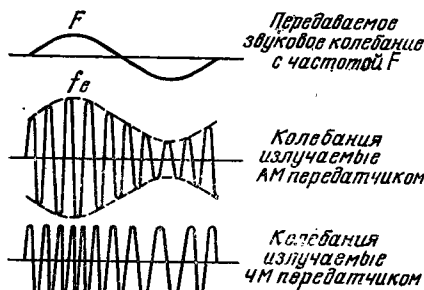


Рис. 1

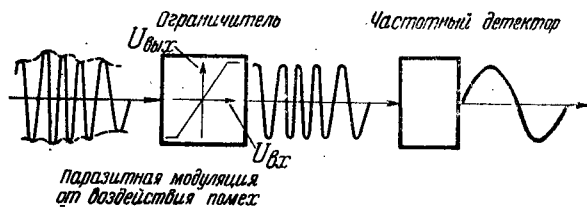


Рис. 2

торых случаях перед детектором может ставиться амплитудный ограничитель, о назначении которого говорилось выше.

Для детектирования частотномодулированные колебания сначала преобразуются в амплитудномодулированные, а затем детектируются обычным способом. Преобразование ЧМ в АМ осуществляется обычно с помощью колебательного контура. На рис. 3 представлена схема простейшего частотного детектора, в котором используется одиночный колебательный контур, расстроенный относительно несущей частоты ЧМ колебания, так что несущая частота располагается на склоне его резонансной кривой. При подаче на такой контур ЧМ колебания на нем возникает амплитудномодулированное напряжение, амплитуда которого будет расти по мере приближения частоты колебания к резонансу и уменьшаться при удалении от него. Полученное АМ напряжение затем детектируется диодом D , на нагрузке которого выделяется напряжение звуковой частоты.

Детектирование ЧМ сигнала в такой простейшей схеме будет происходить со значительными нелиней-

ными искажениями, которые возникают из-за кривизны склонов резонансной кривой. Поэтому в ЧМ приемниках используют более сложные двухтактные частотные детекторы с двумя диодами, а преобразование ЧМ в АМ осуществляется с помощью связанных

контуров, обеспечивающих значительно более линейную характеристику.

Наибольшее распространение в ЧМ приемниках получил так называемый дробный частотный детектор, или детектор отношений. Такой детектор нечувствителен к паразитной амплитудной модуляции ЧМ сигнала и позволяет обойтись без ограничителя.

Транзисторы, используемые в высокочастотных каскадах УКВ ЧМ приемника, работают на частотах, близких к их граничным рабочим частотам, и включаются по схеме с общей базой, которая обладает лучшими частотными свойствами и обеспечивает более стабильную работу, чем схема с общим эмиттером, применяемая на более низких частотах. В каскадах усиления ПЧ для получения большого усиления сигнала выгоднее включать транзисторы по схеме с общим эмиттером, однако в этом случае для повышения устойчивости работы усилителя необходимо применять нейтрализацию каскадов, что усложняет схему и налаживание приемника. Поэтому в рассматриваемом приемнике усилитель ПЧ, так же как и предыдущие каскады, собран по схеме с общей базой. Такая схема обеспечивает достаточное усиление и устойчивую работу без нейтрализации, а также уменьшает влияние температуры и разброса параметров транзисторов на работу приемника.

Принципиальная схема

Приемник позволяет вести прием УКВ ЧМ радиовещательных станций в диапазоне 65,8—73 МГц. Он собран на 9 транзисторах по принципиальной схеме, изображенной на рис. 1—2-й стр. вкладки, и содержит следующие каскады: преобразователь частоты, усилитель ПЧ, дробный детектор и усилитель НЧ.

Входная цепь приемника настраивается на среднюю частоту диапазона и состоит из колебательного контура L_2C_1 и двух катушек связи: антенной — L_1 и связи со смесителем — L_3 . Настройка приемника на станции осуществляется изменением частоты гетеродина.

Преобразователь частоты собран на двух транзисторах T_1 и T_2 типа

П403, включенных по схеме с общей базой. На транзисторе T_1 собран гетеродин, а транзистор T_2 является смесителем. Использование двух транзисторов в преобразовательном каскаде позволяет осуществить раздельный подбор режимов работы гетеродина и смесителя, что значительно упрощает налаживание приемника. Гетеродин собран по схеме емкостной трехточки, при этом для уменьшения рабочей частоты и лучшего использования усилительных свойств транзистора T_1 частота гетеродина выбрана ниже частоты принимаемого сигнала. Изменение частоты гетеродина при настройке на станции осуществляется вращением алюминиевого флажка относительно витков контурной катушки L_4 , выполненной в виде спирали. Подгонка частоты гетеродина при налаживании приемника производится подстроечным конденсатором C_{29} . Резисторы R_{28} , R_{29} , R_{30} обеспечивают необходимый режим работы транзистора T_1 по постоянному току. Напряжение гетеродина снимается с коллектора транзистора T_1 и через конденсатор C_{30} подается на базу транзистора T_2 смесительного каскада, на эмиттер которого через катушку связи L_3 поступает входной сигнал.

В коллекторную цепь T_2 включен настроенный на промежуточную частоту контур $L_5C_2C_3$, напряжение с которого поступает на вход трехкаскадного усилителя ПЧ.

Усилитель ПЧ собран на транзисторах T_3 , T_4 , T_5 типа П401, включенных по схеме с общей базой. Величина промежуточной частоты в описываемом приемнике выбрана равной 6,5 МГц, что позволяет использовать в качестве фильтров ПЧ контуры от промышленных телевизоров. Значительное выходное сопротивление каскада с общей базой позволяет осуществить полное включение контура в коллекторную цепь, в то время как эмиттерная (входная) цепь такого каскада из-за малой величины входного сопротивления может подключаться к контуру лишь частично. Для этой цели в усилителе ПЧ используется емкостная связь, величина которой определяется емкостями конденсаторов C_3 , C_7 , C_{10} . Режим транзисторов T_3 , T_4 , T_5 по постоянному току определяется резисторами R_5 — R_{11} .

В качестве частотного детектора в приемнике использован несимметричный дробный детектор, собранный на диодах D_1 , D_2 и по своей схеме аналогичный частотному детектору телевизора «Старт-3». Нагрузкой детектора является регулятор громкости — потенциометр R_{12} .

Усилитель НЧ состоит из двух предварительных каскадов с общим

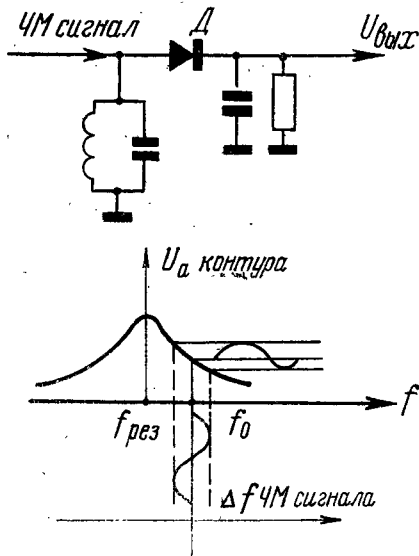


Рис. 3

эмиттером, собранных на транзисторах T_6, T_7 типа П15 и двухтактного бестрансформаторного выходного каскада — на транзисторах T_8, T_9 с разной проводимостью.

Для стабилизации режима и уменьшения искажений, вызываемых незначительным разбалансом в выходной ступени используется отрицательная обратная связь по постоянному току, напряжение которой снимается с выхода усилителя и через резистор R_{24} подается на базу транзистора T_7 .

Между первым и вторым каскадами УНЧ для регулировки тембра включена частотнозависимая цепочка $C_{24}, C_{25}, R_{21}, R_{22}$, характеристика которой меняется при вращении потенциометра R_{22} .

Выходная мощность приемника около 200 мвт.

Питание приемника осуществляется от двух последовательно соединенных батарей типа КВС-Л-0,5. Потребляемый ток в режиме молчания не превышает 15 ма. Заземленным полюсом источника питания является минус, что значительно упрощает развязку и монтаж коллекторных цепей каскадов с общей базой. В цепи питания высокочастотной части приемника включен развязывающий фильтр $C_{19}, Др_1$, а в цепи питания преобразователя — фильтр $R_2 C_4$.

Конструкция и детали

Приемник смонтирован на шасси, изготовленном из гетинакса толщиной 1,5—2 мм. Внешний вид шасси и расположение деталей на нем показаны на рис. 2, а расположение деталей в подвале шасси — на рис. 3 вкладки. Монтаж приемника осуществляется с помощью штырьков, изготовленных из медного провода диаметром 1 мм и длиной около 15 мм, которые вставляются в отверстия в шасси с небольшим усилием. Батареи питания размещаются сбоку шасси на гетинаксовой пластинке (см. рис. 2 вкладки). Футляр приемника склеен из цветного органического стекла. Громкоговоритель располагается над верхней панелью шасси и крепится к съемной крышке футляра, в которой имеется отверстие, закрытое декоративной решеткой.

В качестве фильтров ПЧ — ФПЧ-I, ФПЧ-II и ФПЧ-III использованы контуры К-5 от телевизора «Старт-3», которые подвергаются незначительной переделке. Резистор сопротивлением 7,5 ком и конденсатор емкостью 7 пф, входившие в контур К-5, удаляются; в контур добавляется конденсатор емкостью 360 пф и резистор сопротивлением 3,3 ком; распайка деталей и выводов катушки показаны на рис. 4 (а — до пере-

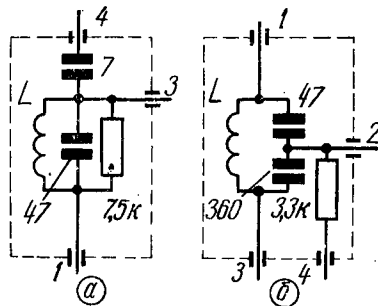


Рис. 4

делки, б — после переделки). Вместо контуров К-5 от телевизора «Старт-3» могут быть использованы, после соответствующей переделки, контуры и от других телевизоров, настроенные на частоту 6,5 МГц, например, контур К-7-1 от телевизора «Рубин-102».

В качестве фильтра ФПЧ-IV без всякой переделки использован контур К-7 от телевизора «Старт-3».

Для намотки катушек входного контура L_1, L_2, L_3 может быть использован каркас любого контура от телевизора «Старт-3», в котором имеется латунный сердечник. Катушка L_2 содержит 6 витков провода ПЭВ-0,4 и наматывается на расстоянии 30 мм от верхнего края каркаса; катушка связи L_1 содержит 3+3 витка провода ПЭЛШО-0,35 и наматывается между витками катушки L_2 ; катушка L_3 наматывается поверх катушки L_2 и содержит 4 витка провода ПЭЛШО 0,35. Распайка выводов катушек производится в соответствии с нумерацией, указанной на принципиальной схеме. Средний вывод катушки L_1 припаивается к лепестку, удерживающему экран контура.

Катушка гетеродина L_4 содержит 5,5 витка провода ПЭВ 0,8 и наматывается в виде плоской спирали, диаметр первого витка которой составляет 3 мм. Намотку такой катушки начинают с укладки первого витка с помощью какого-либо стержня диаметром 3 мм, а затем поверх него укладывают остальные витки. Небольшой зазор между витками значения не имеет, так как его влияние устраняется подстроенным конденсатором C_{28} .

Изменение индуктивности катушки L_4 осуществляется с помощью алюминиевого флажка, который укреплен на оси и может перемещаться относительно ее витков. Внешний вид катушки L_4 и флажка изображены соответственно на рис. 5, а и 5,б. Механизм вращения флажка и его

расположение относительно катушки L_4 показаны на рис. 6. Механизм состоит из втулки, укрепленной в передней стенке шасси, вращающейся в ней оси, с насаженным на нее стержнем из изоляционного материала, к которому привинчивается флажок. В качестве втулки и оси использованы корпус и ось от потенциометра типа СП1.

Дроссель $Др_1$ наматывается на резисторе МЛТ-2 с сопротивлением не менее 100 ком, намотка производится по всей длине в один слой проводом ПЭВ 0,12.

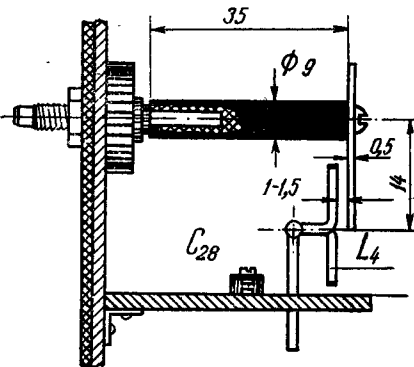


Рис. 6

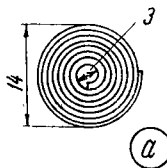
Наладивание

Наладивание приемника следует начинать с измерения общего тока, потребляемого от батарей. Затем приступают к проверке режимов транзисторов по постоянному току, измеряя величины токов и напряжений в точках, указанных на схеме. Измеренные значения не должны отличаться от указанных на схеме более чем на 15—20%. Величины напряжений измерены относительно положительного полюса батарей.

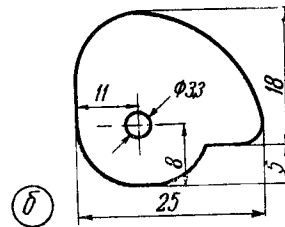
Проверку режимов начинают с выходного каскада усилителя НЧ. Сначала измеряют напряжение на эмиттере транзисторов выходного каскада, которое должно быть равно половине напряжения источника питания и в случае необходимости может быть подогнано подбором сопротивления резистора R_{24} . Затем

Рис. 5

Катушка гетеродина L_4



Флажок настройки катушки L_4



измеряют коллекторное напряжение транзистора T_6 , которое устанавливается подбором величины резистора R_{17} .

После этого переходят к проверке режимов транзисторов усилителя ПЧ, измеряя напряжение на эмиттерах транзисторов T_3 , T_4 , T_5 . Установка величин этих напряжений производится подбором резисторов R_5 , R_8 и R_{11} соответственно.

Затем приступают к проверке работы гетеродина, начиная с измерения эмиттерного тока транзистора T_1 . Его величина должна лежать в пределах 3—4 мА и может быть подобрана резистором R_{30} . Установив нужную величину тока, не отключая измерительный прибор, проверяют наличие генерации, замыкая пинцетом катушку L_4 . Если при этом наблюдается хотя бы незначительное изменение в показаниях прибора, то это свидетельствует о том, что гетеродин генерирует.

Генерация должна возникать при всех положениях флажка настройки. Если гетеродин не генерирует, следует попробовать увеличить емкость конденсатора C_{28} или увеличить эмиттерный ток транзистора T_1 , уменьшая сопротивления резисторов R_{28} и R_{30} . При этом устанавливать эмиттерный ток транзистора T_1 выше 6 мА не следует. Если указанные меры не позволяют добиться генерации, транзистор T_1 необходимо заменить.

Смесительный каскад обычно налаживания не требует.

Теперь можно приступить к приему сигналов радиостанций. Подставив сердечники контуров в средние положения, а регулятор громкости на максимальную громкость, подключаем антенну и пытаемся поймать передачу какой-либо станции. Если ни одной станции услышать не удается, значит, частота колебаний гетеродина лежит вне диапазона частот от 59,3 до 66,5 МГц. Немного изменив емкость подстроечного конденсатора C_{28} , снова пытаемся поймать передачу какой-либо станции. Этот процесс повторяется до тех пор, пока не удастся услышать хотя бы слабый сигнал какой-нибудь радиовещательной станции. Услышав сигнал, приступаем к настройке фильтров ПЧ, начиная с контура дробного детектора, вращая сердечники фильтра ФПЧ-IV до получения неискаженной передачи с максимальной громкостью.

После этого таким же способом производим настройку фильтров ФПЧ-I, ФПЧ-II и ФПЧ-III, тоже добиваясь максимальной громкости и минимума искажений.

Настройку контуров на промежуточную частоту быстрее и проще осуществить с помощью телевизора,

в котором для приема звукового сопровождения используется разностная частота 6,5 МГц между несущей звука и изображения («Рекорд», «Рубин-102», «Старт-3» и др.). При работе телевизоров в непосредственной близости от контуров, настроенных на разностную частоту 6,5 МГц, создается электромагнитное поле этой частоты, которое и может быть использовано для настройки каскадов ПЧ нашего приемника.

Настройка производится так. К коллектору транзистора T_2 подключаем кусок провода, выполняющий роль антенны, который располагают в непосредственной близости от включенного телевизора. В такой антенне наводится напряжение с частотой 6,5 МГц, модулированное звуковым сопровождением телевизионной передачи. Вращая сердечники контуров ПЧ настраиваемого приемника, добиваются воспроизведения звукового сопровождения телепередачи с малыми искажениями и максимальной громкостью. Регулятор громкости телевизора при этом следует устанавливать на минимальную громкость.

После настройки контуров на промежуточную частоту переходим к подгонке диапазона частот гетеродина. Настроив приемник на какую-либо УКВ радиостанцию и уточнив длину ее волны (это можно сде-

лать по шкале промышленного приемника), с помощью подстроечного конденсатора C_{28} добиваемся, чтобы эта станция принималась при нужном положении флажка настройки. Например, московская радиостанция, работающая на волне 4,52 м (66,37 МГц), должна приниматься в положении, близком к наибольшему удалению флажка настройки от катушки L_4 .

Настройка входной цепи приемника производится по сигналам радиостанции, работающей в среднем участке диапазона, вращением сердечника катушки L_2 до получения наибольшей громкости. Следует отметить, что максимум громкости при этом выражен довольно слабо. На этом настройка приемника заканчивается.

Описываемый приемник может работать с различными типами антенн, использование которых определяется главным образом напряженностью поля в месте приема. Если напряженность поля достаточно велика, то в качестве антенны может быть использован кусок провода или штырь, подключаемый к гнезду 1 или 2. При малой напряженности поля следует использовать специальную УКВ антенну (например, симметричный вибратор), который присоединяется к обоим концам катушки L_1 .

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ

О переделке телевизоров старых типов

«...У нас в Куйбышеве, — пишет читатель Б. Васильев, — телецентр начинает работать на третьем и девятом каналах. У меня телевизор «Рекорд» выпуска 1958 года, в котором установлен 5-канальный блок ПТП. Телевизор этот не может принимать вторую программу, передаваемую по девятому каналу. Как осуществить прием телецентра и где об этом можно прочитать?»

О том, как осуществлять прием нескольких телецентров с помощью телевизоров старых выпусков, имеющих строго определенные каналы для приема передач, спрашивают многие радиолюбители.

Идя навстречу пожеланиям наших читателей, приводим перечень статей о возможной переделке телевизоров, опубликованных в журнале «Радио» за последние годы.

Наиболее старыми являются телевизоры «КВН» всех выпусков,

«Т-2 Ленинград», «Темп», «Темп-2», «Север», «Зенит». Эти телевизоры рассчитаны на прием одной или максимум трех телевизионных программ. Их можно переделать по описаниям, опубликованным на страницах нашего журнала. Так, телевизор «КВН» (всех выпусков) после переделки (см. «Радио», № 6 за 1963 г., стр. 34) может принимать передачи на любом из 12 каналов.

На 12-канальные могут быть переделаны по описанию, приведенному в журнале «Радио», № 3 за 1960 г. (см. стр. 49), телевизоры «Авангард-55», «Енисей», «Знамя».

О включении блока ПТК в телевизоры «Рубин», «Рубин-А», «Рекорд», «Львов», «Янтарь», «Нева», «Беларусь-3» и другие рассказано в журнале «Радио», № 12 за 1959 г. на стр. 56.

Так как выходные (сеточные) цепи усилителей ПЧ телевизоров «Старт»

ВНИМАНИЮ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ!

Радиотехническая консультация при Центральном радиоклубе СССР
дает платную письменную консультацию по следующим вопросам

РАЗДЕЛ «А»

1. Как выписать книги по радиотехнике.
2. Адреса радиотехнических учебных заведений.
3. Как и откуда выписать радиодетали.
4. Расписание частот любительских диапазонов. (К консультации бесплатно прилагаются правила оформления любительской радиостанции и получения наблюдательского позывного).
5. Высылка радиолубительского кода.
6. Условные обозначения на радиосхемах.
7. Телеграфная азбука Морзе (прилагается описание простейшего звукового генератора для изучения азбуки).
8. Высылка схем коротковолновых конвертеров на 1—2-х транзисторах.
9. Высылка схемы простого транзисторного приемника на 3—4-х транзисторах и советы по его сборке и налаживанию.
10. Высылка схемы выпрямителя для питания батарейного приемника от сети и советы по его сборке и налаживанию.
11. Цоколевка общераспространенных транзисторов, применяемых в самодельных и фабричных приемниках.
12. Рекомендации при покупке приемника.
13. Тоже — магнитофона.
14. Тоже — телевизора.
15. С чего начать радиолубителю.

Стоимость одной консультации по разделу «А» — 40 коп.

Для заказа консультации из раздела «А» необходимо перевести почтовым переводом деньги на расчетный счет ЦРК № 70005 в Бауманском отделении Госбанка г. Москвы и на обратной стороне перевода указать порядковые номера консультаций, которые нужно выслать, сообщить четко и разборчиво свой обратный адрес, например: «Прошу выслать консультацию по разделу «А» №№ 6, 9, 11 по адресу: г. Воронеж,

Молодежная, 33, кв. 5. Николаеву А. Н. — переводу 1 р. 20 коп.»

Консультация высылается по получении денежного перевода и никаких других дополнительных писем и квитанций посылать в ЦРК не следует.

Консультации под №№ 6, 7, 10, 11, 12, 13 и 14 будут высылаться после 1 марта 1967 года.

РАЗДЕЛ «Б»

1. Указание технической литературы, в которой можно найти описание нужного любительского или фабричного радиоприбора — приемника, телевизора, магнитофона, измерительного прибора и т. д. (за одну консультацию по одному прибору).
2. Рекомендации литературы по отдельным отраслям радиотехнических знаний (по каждой отрасли радиотехники).
3. Сообщение электрических параметров какой-либо отдельной радиодетали (радиодиапы, кинескопа, трансформатора, транзистора, резистора, конденсатора, кабеля, шнура, провода, электродвигателя магнитофона и т. п.) с указанием их основного назначения и целесообразности использования (за консультацию по одной детали).
4. Сообщение краткой характеристики радиолубительской конструкции — экспоната Всесоюзной радиовыставки и условий получения копии его описания (об одном экспонате).

Стоимость одной консультации по разделу «Б» (пункты 1—4) 60 коп.

5. Разъяснение работы отдельных узлов радиоаппаратуры (за консультацию по одному узлу).

6. Рекомендации по замене радиоаппаратуры одних радиодеталей другими, в том числе радиоламп и полупроводниковых приборов (за одну рекомендацию по замене одной радиодетали).

Можно также применить приставки — преобразователи телевизионных каналов (см. статью А. Станчица в журнале «Радио», № 6 за 1961 г. стр. 50—52). Дополнения и ответы на вопросы читателей по этой статье даны в журнале «Радио», № 3 за 1962 г. на стр. 62.

В журнале «Радио», № 4 за 1957 г. на стр. 42 также описана приставка к однопрограммному телевизору.

Само собой разумеется, что все эти переделки телевизоров предполагают наличие достаточных знаний по радиотехнике, а также требуют соблюдения правил техники безопасности. Поэтому производить их рекомендуется только квалифицированным, подготовленным радиолубителям или с помощью телевизионных ателье, которые принимают заказы на выполнение подобных работ.

И. СТЕПИН

7. Рекомендации по выбору любительских схем радиоприемников, телевизоров, магнитофонов и др. приборов с технической оценкой качества их работы.

8. Сообщение основных электрических параметров фабричной аппаратуры — приемника, усилителя, телевизора, магнитофона, измерительного прибора и др. (об одном приборе).

Стоимость одной консультации по разделу «Б» (пункты 5—8) — 85 коп.

9. Советы по устранению возникших неисправностей в радиоаппаратуре.

10. Рекомендации по простейшим переделкам и усовершенствованиям в схемах радиоаппаратуры без производства технических расчетов.

11. Рекомендации по выбору телевизионных антенн для дальнего приема телевидения.

12. Рекомендации по повышению чувствительности телевизоров (за одну рекомендацию по одному телевизору).

13. Высылка схемы симметрирования и согласования телевизионной антенны с фидером и фидера с телевизором (за одну схему).

14. Рекомендации схем и конструкций антенных усилителей для приема телевидения за зоной уверенного приема (за одну рекомендацию).

15. Рекомендации по замене кинескопов и 5-канальных переключателей телевизионных программ на 12-канальные в телевизорах старых систем (за одну рекомендацию по одному из вопросов).

16. Советы по настройке и налаживанию отдельных узлов радиолубительской аппаратуры.

Стоимость одной консультации по разделу «Б» (пункты 9—16) — 1 р. 10 к.

Для получения консультации по разделу «Б» нужно предварительно оплатить стоимость работы почтовым переводом на расчетный счет ЦРК № 70005 в Бауманском отделении Госбанка г. Москвы и на обратной стороне перевода написать: «За консультацию по разделу «Б».

Одновременно с переводом выслать письмо-изложением вопросов по консультации по адресу: г. Москва, К-92, Сретенка, дом № 26/1 — Радиотехническая консультация ЦРК СССР.

К письму обязательно приложить квитанцию об оплате стоимости консультации.

Радиотехнические расчеты

Консультация производит некоторые радиотехнические расчеты по заказам радиолубителей.

Перечень выполняемых расчетов и их стоимость высылается по запросам радиолубителей.

Высылка схем-листоков

Консультация продолжает высылку схем-листоков 32-х наименований с описаниями различных радиолубительских конструкций (список листочков опубликован в журнале «Радио», № 1 за 1966 г. на стр. 58). Цена на листочки с 1 января 1967 г. снижена: стоимость одного комплекта (10 штук) — 35 коп. При выписке всех трех комплектов — 1 рубль. Для заказа листочков надо перевести почтовым переводом деньги на расчетный счет ЦРК № 70005 в Бауманском отделении Госбанка г. Москвы и на обратной стороне перевода четко и разборчиво написать: «За комплект листочков №№...» и обратный адрес заказчика.

Писем и квитанций при выписке листочков посылать в консультацию не надо. Центральный радиоклуб СССР

и «Старт-2» аналогичны телевизору «Рубин», то в них тоже может быть использован блок ПТК в соответствии с описанием, приведенным в журнале «Радио», № 12 за 1959 г. на стр. 56. Дополнительные пояснения к такой переделке даны в журнале «Радио», № 9 за 1960 г. на стр. 63.

Многие переделки с использованием блока ПТК требуют изменений в схемах телевизоров.

В журнале «Радио», № 7 за 1964 г. на стр. 30 в статье Б. Смолянского приведена схема, показывающая, как установить блок ПТК в телевизоры «Темп», «Беларусь-5», «Авангард» без нарушения монтажа.

В телевизорах «Темп-2», «Рекорд», «Рекорд-А», «Рубин», «Рубин-А», «Янтарь», имеющих пятиканальный блок ПТП-1, и в телевизорах «Авангард-55», «Енисей», «Знамя» с блоком ПТП-2 можно произвести переделку блоков ПТП по описанию, приведенному в «Радио», № 8 за 1965 г. на стр. 21—23.

За «лисой» на лыжах

«Охота на лис» все больше и больше привлекает внимание радиолюбителей, и в частности радиоспортсменов — воинов Советской Армии. И это понятно. Ведь этот вид радиоспорта способствует повышению технических знаний воинов, развивает их физически, вырабатывает смекалку и умение ориентироваться на местности.

До последнего времени состязания по «Охоте на лис» проводились и проводятся только в летних условиях. Разумеется, такое положение не могло удовлетворить тех радиоспортсменов-воинов, которые дислоцируются, скажем, в северных или северо-восточных районах нашей страны, где лето непродолжительно, а нередко и неблагоприятно для проведения состязаний. Поэтому воины предложили проводить их не только летом, но и зимой.

Надо сказать, что это предложение сначала не встретило должной поддержки. Некоторые «авторитеты» и маститые «лисоловы» считали его пустой затеей. Но, посоветовавшись с командирами подразделений и лучшими спортсменами, мы все-таки решили организовать и провести зимой 1965/66 года соревнования по «Охоте на лис». Как только определился состав команды, ее тренер старшина сверхсрочной службы В. Воробьев разработал план подготовки участников состязаний в период учебно-тренировочных сборов.

Успешный поиск «лисы» зависит не только от физической закалки и натренированности спортсмена, его технической и топографической подготовки, но и от устойчивой работы самого радиоприемника. Поэтому прежде всего тренер команды позаботился о том, чтобы каждый участник состязаний имел хорошую, тщательно налаженную аппаратуру.

Для работы в диапазоне 3,5—3,6 Мгц спортсменами были изготовлены супергетеродинные приемники с двумя согласованными антеннами — ферритовой и штыревой, а стрелочные приборы позволяли успешно производить поиск и обнаруживать «лису» на расстоянии даже 10—15 метров. Супергетеродинные приемники на семи лампах (шесть — типа 1П2Б и одна — 1Ж29Б) были даны на вооружение спортсменам, работающим в диапазоне 28,2—29,7 Мгц. Антенна приемника состояла из одного витка диаметром 30 сантиметров, настроенного на среднюю частоту. Штырь антенны

имел длину 105 см. Ультракотковолновники получили приемники на стержневых лампах 1Ж29Б и 1Ж18Б. На выходе приемника использовалась лампа 1П2Б. В этом случае антенна типа «волновой канал» с разрезным вибратором укреплялась непосредственно на приемнике.

Были организованы занятия со спортсменами по изучению устройства и принципа работы аппаратуры. Это помогло «охотникам» глубоко понять сущность поиска «лисы» на дальних и ближних расстояниях, быстро находить и устранять неисправности приемников, возникающие при движении на пересеченной местности.

Оставалась еще одна трудность. На морозе батареи питания приемников замерзали, и аппаратура работала либо очень неустойчиво, либо совсем отказывала. Защита их войлоком оказалась весьма эффективной.

Начальную физическую подготовку лыжников-«лисоловов» Воробьев начал с тренировок по заранее выбранным трассам. Это позволило спортсменам лично контролировать пройденный путь во времени. Дистанцию в 10 километров в начале занятий спортсмены проходили за 65—70 минут, а после тренировок за 45—50 минут.

Практика показывает, что наиболее труден для «охотника» ближний поиск «лисы». Совершенствование навыков спортсменов в ближнем поиске тренер команды отрабатывал следующим образом. На первых занятиях он тренировал «охотников» в поиске «лисы», расположенных одна от другой на 200—300 метров, а от старта на расстоянии 1,5—2,0 километров. При этом спортсмену заранее сообщалось местонахождение «лисы». Спортсмен, двигаясь по направлению к «лисе» и постоянно прослушивая ее позывные, по мере приближения к ней, запоминал особенности ее нарастающего сигнала. Такие забеги устраивались по 25—30 раз. Это приучало «охотника» как бы чувствовать «лису».

В последующих тренировках «лиса» очень тщательно маскировалась,



Сержант Советской Армии В. Шпикин доволен. «Охота» началась успешно. Первую «лису» удалось обнаружить очень быстро.

и забеги устраивались с разных расстояний — от 500 метров до 3 километров. Завершалась тренировка поиском четырех «лис».

Чрезвычайно важным элементом в успешном проведении соревнований является маскировка «лисы». Зимой осуществить это труднее, чем летом. Опыт показал, что в зимних условиях не следует увлекаться закрытыми помещениями, стогами сена, так как это создает хорошие приметы для «лисолова». Лучше «лисы» прятать в лесу, сообразуясь с местностью. При этом мы особое внимание обращали на уничтожение следов после маскировки от автотранспорта и особенно от судей и операторов, доставлявших «лисы» к пункту размещения. В нашей практике были случаи, когда хитрые «охотники» «лису» находили не по сигналу, а по лыжному следу оператора. Чтобы этого не повторялось, примерно за 2—3 часа до начала соревнований на местность, где должны проходить соревнования, выпускалась группа лыжников, не участвовавших в соревнованиях, которые в различных направлениях бороздили снежную целину. Обилке лыжной дезориенти-

К IV ЛЕТНЕЙ СПАРТАИАДЕ НАРОДОВ СССР

Календарный план соревнований по радиоспорту на 1967 год

ровало «охотников», лишало их возможности знать истинный след судей и оператора, а также след впереди идущего на поиск «лисола».

Руки «лисола» зимой заняты лыжными палками, поэтому для удобства работы «охотников» во время поиска приемник с антенной с помощью изоляционной ленты крепится к одной из лыжных палок, а питание — под поясной ремень.

Кроме того, были предусмотрены меры, обеспечивающие надежную работу передатчиков «лис». В частности, составной электролит был заменен на раствор едкого калия плотностью 31° по Боме, а сами банки аккумуляторов утеплились войлоком. Для качественной и разборчивой речи операторов «лис» на микрофоны одевались марлевые колпачки, предохранявшие их от влаги. К тому же на каждом комплекте имелись запасные аккумуляторы и микротелефонные гарнитуры.

Проведение всех этих предварительных мероприятий и тренировок позволило нам успешно организовать и провести соревнования в условиях зимы. При подведении итогов соревнований оказалось, что команда, где тренером был Воробьев, заняла первое место. Ее представитель Озорнин на поиск четырех «лис» в диапазоне 3,5 Мгц затратил 60 минут, а спортсмен Нечуханный в диапазоне 28 Мгц нашел четырех «лис» за 87 минут. Наименьшее время — 85 минут затратил на поиск четырех «лис» в диапазоне 144 Мгц рядовой Дронов.

Состязания по «Охоте на лис» в зимних условиях, несомненно, должны найти самое широкое распространение. Но для этого Федерация радиоспорта СССР необходимо узаконить и разработать положение и нормативы проведения этих соревнований зимой.

А. КОНДРАТЬЕВ,
судья первой категории

Зональные соревнования РСФСР по программе Спартакиады народов РСФСР

Зоны:			
Северо-Западная	17—22 июня	Кострома	
Центральная	» »	Тула	
Северо-Восточная	» »	Владимир	
Юго-Восточная	» »	Ульяновск	
Северо-Кавказская	16—21	Ставрополь	
Уральская	18—23	Пермь	
Сибирская	19—24	Томск	
Дальневосточная	18—23	Чита	
Финальные соревнования Спартакиады народов РСФСР и 8-е лично-командное первенство РСФСР			25 июня — 1 июля Кемерово
Финальные соревнования Спартакиады народов СССР и 10-е лично-командное первенство СССР			27 июля — 3 августа Горький

МНОГООБОРЬЕ РАДИСТОЕ

Зональные соревнования на первенство РСФСР

Зоны:		
Северо-Западная	19—23 июня	Вологда
Центральная	» »	Курск
Северо-Восточная	» »	Калинин
Юго-Восточная	» »	Куйбышев
Северо-Кавказская	» »	Нальчик
Уральская	» »	Уфа
Сибирская	18—22	Новосибирск
Дальне-восточная	16—20	Благовещенск
8-е командное первенство РСФСР	25—29	Воронеж
7-е командное первенство СССР	5—9 августа	Харьков

ПРИЕМ И ПЕРЕДАЧА РАДИОГРАММ

Зональные соревнования РСФСР по программе Спартакиады народов РСФСР

19—23 июня	Проводятся по зонам одновременно с соревнованиями по многоборью
Финальные соревнования Спартакиады народов РСФСР и 9-е лично — командное первенство РСФСР	
25—29 июня	Тамбов
Финальные соревнования Спартакиады народов СССР и 22-е лично-командное первенство СССР	
29 июля — 2 августа	Минск
Массовые районные (городские) соревнования по скоростному приему и передаче радиogramм между командами предприятий, учреждений, учебных заведений, совхозов и колхозов на приз ЦК профсоюза работников связи, автомобильного транспорта и шоссейных дорог в ознаменование Дня радио	
5—12 мая	на местах

РАДИОСВЯЗЬ НА УКВ

11-е Всесоюзные лично-командные соревнования юных ультракоротковолновиков на приз журнала «Радио»	26 марта	на местах
7-е Всесоюзные соревнования сельских ультракоротковолновиков на приз журнала «Радио»	9 апреля	на местах
11-е Всесоюзные соревнования УКВ «Полевой день» на приз журнала «Радио»	1—2 июля	на местах
Массовые областные (краевые, АССР) соревнования коротковолновиков и ультракоротковолновиков на приз ЦК профсоюза рабочих радио- и электронной промышленности в ознаменование Дня радио	7 мая	на местах

РАДИОСВЯЗЬ НА КВ

Зональные соревнования	22 января, 12 февраля, 12 марта	на местах
2-е первенство СССР по радиосвязи на КВ (телефоном)	8 января	» »
22-е первенство СССР по радиосвязи на КВ (телеграфом)	20 августа и 3 сентября	» »
6-е Всесоюзное соревнование работающих на SSB	21 мая	» »
13-е Всесоюзное соревнование женщин-коротковолновиков на приз журнала «Радио»	10 декабря	» »
Всесоюзные радиомгры пионеров и школьников	июль — август	Артек

Победа советских «охотников»

Есть такой город в Югославии — Титово-Ужице. Его хорошо знают не только югославы, но и многочисленные туристы, посещающие эту замечательную страну. Здесь в 1941 году в условиях оккупации было создано и начало свою деятельность Верховное командование Народной партизанской армии Югославии.

В черте города и в прилегающих к нему районах много памятников, свидетельствующих о героической борьбе югославского народа против немецких фашистов за свою свободу и независимость. И не случайно Союз радиолюбителей Югославии, выбирая место для проведения открытого чемпионата страны 1966 года по «Охоте на лис», посвященного 25-й годовщине народной революции Югославии, остановился на Титово-Ужице.

Для радиолюбителей Югославии, отмечавших в эти дни еще одну дату — 20-летие своего союза, этот город был знаменателен и тем, что именно в Титово-Ужице двадцать лет назад было основано одно из первых в стране радиолубительских обществ.

Чемпионат по «Охоте на лис» и проводившийся одновременно традиционный сбор юных радиолубителей Сербии вылился в большой спортивный праздник, вызвавший огромный интерес жителей города.

В соревнованиях «охотников» приняли участие 32 радиоспортсмена — по четыре человека от шести респуб-

лик Югославии, а также Чехословакии и Советского Союза, прибывших на чемпионат по приглашению Союза радиолубителей. За сборную СССР выступали мастера спорта Виктор Правкин, Василий Ульяненко, Вадим Кузьмин и Олег Прудников.

Нужно сказать, что для наших спортсмен район соревнований был не совсем обычным: трассы поиска «лис» на диапазонах 3,5 и 144 Мгц были выбраны в районе Златибор, в горах, на высоте почти 900 метров над уровнем моря, причем большая их часть проходила через колючие кустарники. В этих трудных условиях нашим ребятам пришлось вести упорную борьбу с сильными «охотниками» Югославии и Чехословакии, которые неоднократно выступали в международных соревнованиях, в том числе и чемпионатах Европы.

В первый день соревнований состоялся забег «охотников», участвовавших в поиске в диапазоне 3,5 Мгц. 28 спортсменов были разделены на четыре группы и стартовали через каждые 10 минут. Им предстояло обнаружить четырех «лис», размещенных на трассе длиной около 6 км.

Основная борьба развернулась между «охотниками» Чехословакии, Черногории и Советского Союза. Трудно было завоевать победу в этом состязании мастерства и выносливости. И все же наши спортсмены смогли добиться большого

успеха, заняв первые четыре места. Лучшим был В. Ульяненко: четырех «лис» он нашел за 47 мин. 13 сек. В командном зачете по результатам, показанным В. Ульяненко и В. Правкиным, сборная СССР заняла первое место, затратив на поиск всех «лис» 104,5 мин. Чехословацкие «охотники» вышли на второе место (132,5 мин.), а спортсмены Черногории — на третье (175 мин.).

На следующий день был дан старт в диапазоне 144 Мгц. В забеге приняли участие 14 человек. Дистанция трассы — около 5 км. Первым закончил ее В. Правкин (33 мин.), вторым — чехословацкий спортсмен И. Плахи (38 мин.) и третьим — В. Кузьмин (39 мин.). О. Прудников занял пятое место (49 мин.), а В. Ульяненко — шестое (54 мин.). В командном зачете первое место снова завоевали наши «охотники», затратив на поиск всех «лис» 88 мин. Второе место заняли спортсмены Чехословакии (101,5 мин.), третье — Черногории (123 мин.).

Сборная команда СССР продемонстрировала на этих соревнованиях волю к победе, высокую физическую и техническую подготовку. Наши «охотники» заняли 5 призовых мест из 6, вышли победителями в командном зачете на обоих диапазонах и привезли в Москву все четыре главных приза, учрежденных организаторами чемпионата.

Расскажем коротко о том, как проходил сбор юных радиолубителей Сербии, в котором приняло участие более 50 школьников в возрасте от 12 до 15 лет. В ходе сбора состоялись соревнования по «Охоте на лис» в диапазоне 3,5 Мгц (дистанция 1000 м, три «лисы», мощность передатчика 5 Вт). Вооружение юных «охотников» состояло из приемников прямого усиления, собранных на двух транзисторах типа П13, и антенны, выполненной на деревянной рамке в виде ромба. Некоторые антенны были помещены в электростатический экран. Несмотря на простоту приемных устройств, юные «охотники» показали высокие результаты. Звание чемпиона Сербии по «Охоте на лис» среди юношей завоевал тринадцатилетний Драголюк Стеванович из Белграда. Он затратил на поиск всех трех «лис» 28 мин. Среди девушек на первое место вышла Гордана Драгутинович (33 мин.). Ей 14 лет, она тоже из Белграда.

А назавтра юные радиолубители заполнили площадь Партизан в Ти-

Участники сбора юных радиолубителей Сербии.



В С Т Р Е Ч И...

тово-Ужице. Начались состязания в сборке приемников прямого усиления на двух транзисторах. Каждый участник имел при себе монтажную плату, набор деталей и головные телефоны. При этом одна группа производила сборку путем распайки деталей на плате, а вторая — крепила детали при помощи спиральных пружинок, которые заранее были закреплены на плате. В первой группе победителем стал Миломир Белич, 13 лет. Он собрал приемник за 3 мин. 20 сек. Во второй группе победили Драган Гудрич, 14 лет, собравший приемник за 1 мин. 15 сек. и Миланка Неделькович, 13 лет, ее результат — 1 мин. 29 сек.

Сбор юных радиолюбителей прошел очень оживленно и интересно.

В свое время соревнования по скоростной сборке приемников практиковались и в нашей стране. Они нашли довольно широкое распро-

странение в дни проведения различных массовых спортивных мероприятий, но затем во многих радиоклубах и федерациях радиоспорта были незаслуженно забыты. А зря! Организуя работу среди юных радиолюбителей следует чаще проводить и состязания по скоростной сборке простейших приемников, и соревнования по «Охоте на лис». Это не только отличная форма пропаганды радиотехнических знаний среди пионеров и школьников, но и верный путь привлечения молодежи к изучению радиотехники.

... Теплая товарищеская обстановка, царившая во все дни пребывания советских спортсменов в Титово-Ужице, способствовала укреплению дружбы между радиолюбителями Югославии, Чехословакии и СССР.

А. ЛЕМСКИЙ

Два кубка сборной СССР

Э то была традиционная товарищеская встреча «охотников на лис», собравшихся осенью 1963 года в одном из крупнейших городов Народной Польши — Познани. Встреча привлекла такой сильный состав спортсменов, что ее с полным основанием можно было назвать первенством Европы, хотя эти соревнования, как известно, проводятся один раз в течение двух лет и только в нечетный год.

На состязания, о которых идет речь, прибыли спортсмены Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Чехословакии, Югославии и Советского Союза. Кроме того, вне конкурса участвовали «охотники» гг. Познани и Коттбуса (ГДР). Нужно сказать, что команды ряда стран отличались, если можно так выразиться, своей молодостью. Например, в весьма сильной команде Болгарии был только один известный нам спортсмен — призер чемпионаты Европы 1965 года Ангел Нестеров, остальные же — впервые участвовали в международной встрече. Совершенно новый состав «лисолов» выставили Польша и Венгрия.

За Советский Союз выступали трех-

кратный чемпион Европы, мастер международного класса горьковчанин А. Гречихин и дебютанты сборной — мастера спорта ленинградец В. Киргетов, москвич В. Верхотуров, представитель Московской области А. Лысенко и спортсмен из Хабаровска Л. Королев.

Не совсем обычной была и программа соревнований. Дело в том, что наряду с поиском «лис» на двух диапазонах, участникам нужно было на любом из них запеленговать «лису» и нанести ее координаты на карту. Это упражнение было введено по просьбе IARU в целях сделать «охоту на лис» более техническим видом спорта. Правда, пеленгация в основной зачет не входила, но победители в этом упражнении определялись.

А теперь — о ходе спортивной борьбы, в которой участвовали 38 «охотников». Она была острой и интересной. Достаточно сказать, что в первый день состязаний, когда спортсмены соревновались в поиске «лис» в диапазоне 144—146 Мгц, все стартовавшие «охотники» закончили поиск задолго до истечения контрольного времени. А ведь трасса

была не из легких: между стартом и расположением «лис» лежало большое озеро, и чтобы правильно выбрать маршрут поиска, нужно было быть хорошим тактиком и обладать высокой физической подготовкой.

Первым закончил поиск представитель команды хозяев соревнования — Э. Махала. Всех четырех «лис» он обнаружил за 33 мин. 20 сек. Только 10 секунд проиграл ему В. Верхотуров. На третье место со временем 39 мин. 30 сек. вышел молодой болгарский спортсмен Б. Бонев, а на четвертое и пятое — советские спортсмены А. Гречихин и А. Лысенко.

Командное первенство в этом трудном диапазоне и большой кубок Лиги Обороны Страны завоевали советские «охотники». Второе место досталось польским спортсменам, а третье — болгарским.

На следующий день участники вели поиск «лис» в диапазоне 3,5—3,65 Мгц. И вновь трасса, длина которой превышала 10 км, оказалась очень трудной.

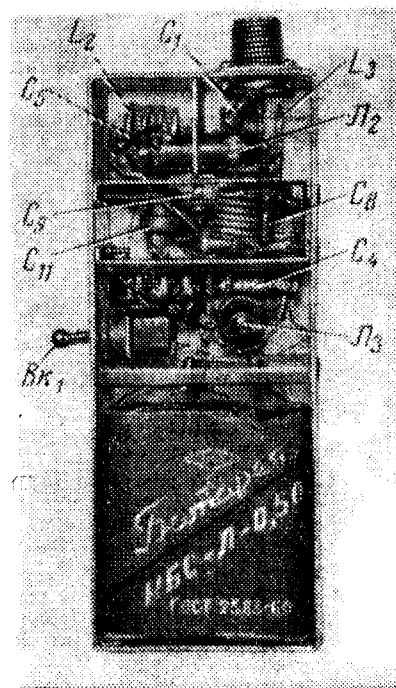
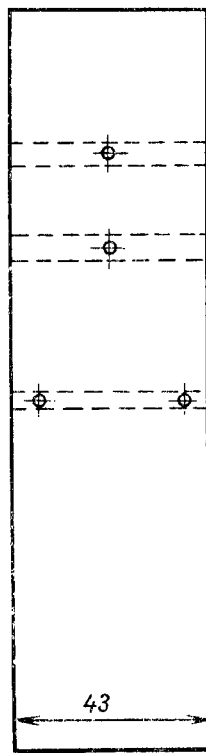
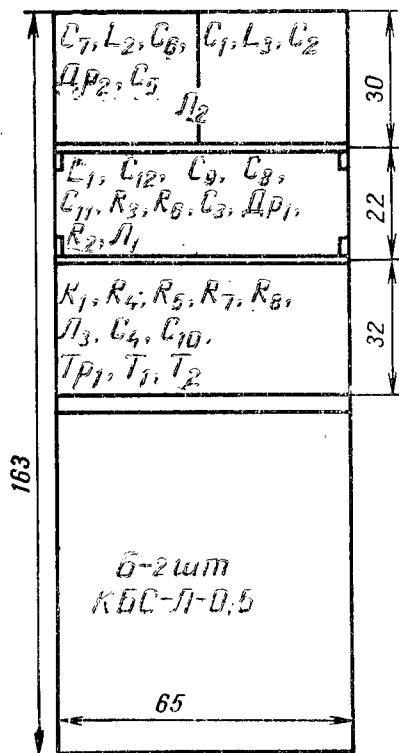
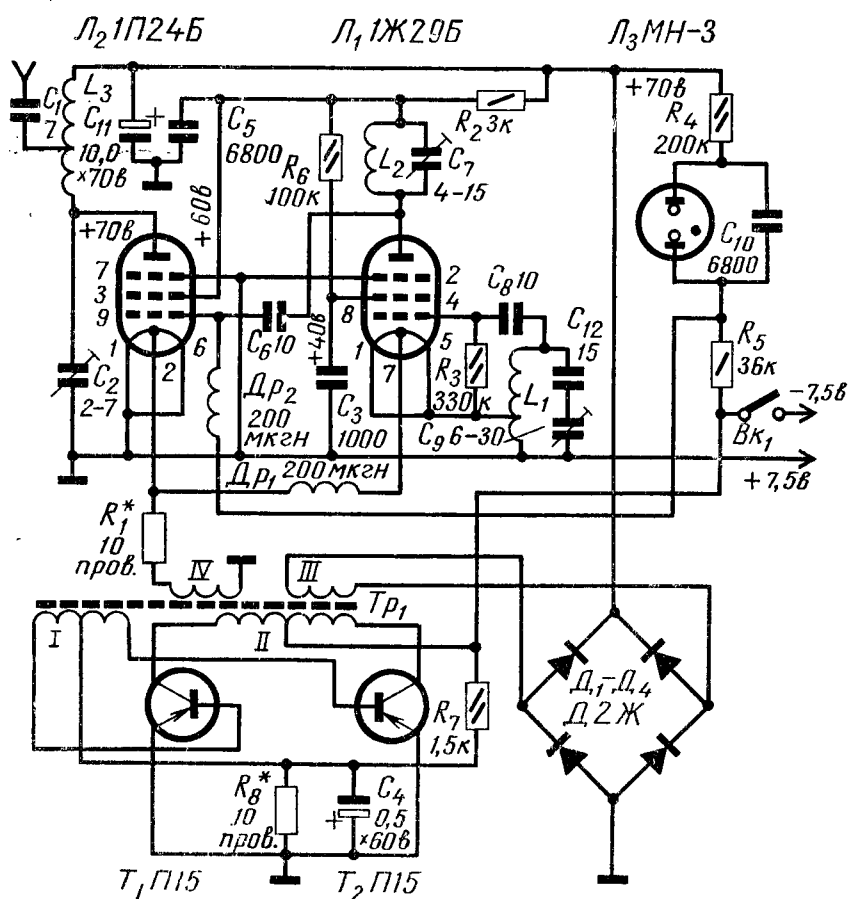
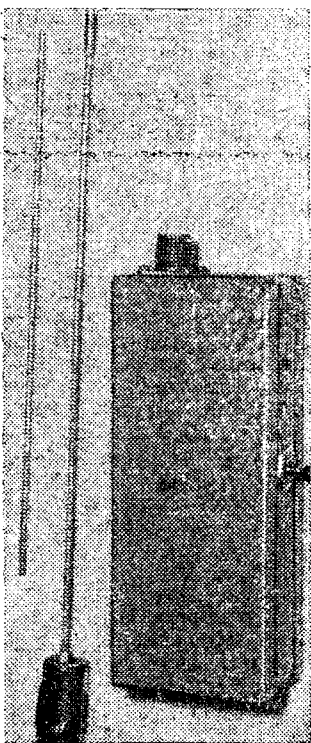
Несмотря на густой лес и колючий кустарник, наш спортсмен В. Киргетов первым преодолел сложную дистанцию, показав неплохое время: четырех «лис» он нашел за 69 мин. 30 сек. А. Гречихин затратил на поиск 76 мин. 49 сек. Третьим был самый молодой участник советской команды Л. Королев. Его время — 78 мин. 36 сек. Последующие три места заняли спортсмены Болгарии, показавшие хорошую физическую подготовку. В десятку сильнейших вошли также А. Лысенко и В. Верхотуров.

Эта убедительная победа принесла советским «охотникам» второй большой кубок Лиги Обороны Страны.

Пеленгация «лис» явилась для членов нашей команды новым упражнением и, если говорить откровенно, они не придали ему серьезного значения, полагая, что трудностей здесь не встретят. Однако на деле все оказалось много сложнее. И не только для советских спортсменов. Когда все участники нанесли на карту точку расположения «лисы», то оказалось, что только девять «охотников» из 38 уложились в контрольное расстояние — 500 м. У остальных ошибка в определении места расположения «лисы» составила от 700 до 1000 м. Победителями в этом виде состязаний стали А. Лысенко в диапазоне 3,5 Мгц и Э. Махала в 144 Мгц.

Соревнования, отлично подготовленные Лигой Обороны Страны, прошли в исключительно дружеской обстановке.

Н. КАЗАНСКИЙ (UZZAF),
заслуженный тренер СССР



Передатчик с тональной модуляцией, принципиальная схема которого приведена на 26-й странице, предназначен для работы в диапазоне 144—146 Мгц. Дальность действия этого передатчика при работе с типовым приемником для «охоты на лис» около 800 м. Он питается от двух батарей КБС-Л-0,5 и потребляет общий ток величиной 280 мА. В передатчике применены так называемые стержневые лампы: вместо сеток в этих лампах используются металлические стержни, определенным образом расположенные между анодом и катодом лампы.

Основными узлами передатчика являются: задающий генератор, усилитель мощности, модулятор и преобразователь напряжения.

Задающий генератор собран на лампе 1Ж29Б (L_1) по схеме, предложенной инж. Шембелем, которая содержит два колебательных контура — $L_1C_9C_{12}$ и L_2C_7 . Подобные двухконтурные генераторы эквивалентны двухкаскадному возбудителю, состоящему из задающего генератора и удвоителя, и частота их более стабильна, нежели у генераторов, собранных по другим схемам.

Процесс возбуждения колебаний в задающем генераторе, собранном по схеме Шембеля, легко понять, если при рассмотрении схемы генератора временно не принимать во внимание анодную цепь лампы L_1 . Катод, управляющая и экранирующая сетки лампы L_1 действуют в этом случае как катод, управляющая сетка и анод в трехточечной схеме генератора с автотрансформаторной обратной связью и заземленным анодом, так как экранирующая сетка лампы для токов высокой частоты замкнута на минус батареи E_a через конденсатор C_3 (рис. 1). Рассмотрим более подробно как поддерживаются незатухающие колебания в такой схеме.

Частота колебаний генератора определяется данными деталей контура $L_1C_9C_{12}$. С помощью подстроечного конденсатора C_9 указанный выше контур настраивают на 72,5 Мгц. Для предотвращения замыкания контурной катушки через нить накала лампы L_1 в накальную цепь включен дроссель Dr_1 . При включении передатчика в момент замыкания выключателя B_k будет иметь место бросок тока. Под влиянием этого броска в контуре $L_1C_9C_{12}$ возникнут так называемые свободные колебания, частота которых f_0 , в основном, определяется индуктивностью и емкостью контура.

Вследствие необратимых потерь на нагревание проводов катушки, диэлектрика конденсатора, соединительных проводов и др., возникшие в контуре колебания будут быстро затухать. Для того чтобы поддержать колебания, нужно периодически вводить в контур дополнительную энергию для компенсации потерь. Это достигается с помощью электронной лампы L_1 и цепи обратной связи, которая образуется частью контурной катушки, включенной между управляющей сеткой и катодом ($L_{a-в}$ на рис. 1).

В самом деле свободные колебания, возникшие в контуре $L_1C_9C_{12}$, будут создавать между точками а—в катушки L_1 переменное напряжение с частотой f_0 . Под действием этого напряжения, приложенного к управляющей сетке лампы L_1 , ее анодный ток будет изменяться с той же частотой. Мгновенное значение поляр-

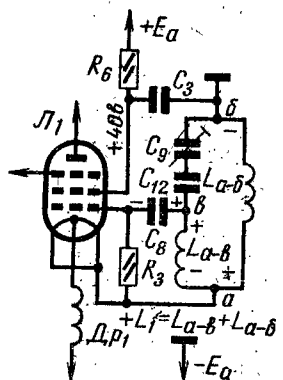


Рис. 1

**ПРЕЖДЕ ЧЕМ ПРИСТУПИТЬ К ПОСТРОЙКЕ
ПЕРЕДАТЧИКА, НЕОБХОДИМО ЧЕРЕЗ
МЕСТНЫЙ РАДИОКЛУБ ДОСЛАФ ПОЛУЧИТЬ
В ОБЛАСТНОМ УПРАВЛЕНИИ СВЯЗИ
СООТВЕТСТВУЮЩЕЕ РАЗРЕШЕНИЕ**

ности переменного напряжения на контуре и управляющей сетке лампы показано на рис. 1.

В момент, когда напряжение на управляющей сетке лампы относительно катода увеличивается в сторону положительных значений, анодный ток лампы будет также увеличиваться. Переменная составляющая анодного тока, проходя по части витков ($L_{a-б}$) катушки L_1 , создает на ней падение напряжения, совпадающее по фазе с напряжением, появившимся в результате свободных колебаний. В результате этого затухание начальных колебаний в контуре уменьшится, так как в течение каждого полупериода контур $L_1C_9C_{12}$ будет получать дополнительную энергию за счет источника питания. Аналогично происходит пополнение энергии в контуре в течение другого полупериода, когда полярность напряжения на контуре изменится на обратную.

Если величина обратной связи выбрана достаточной, дополнительная мощность, подводимая к контуру, будет больше необратимых потерь в нем. Поэтому свободные колебания не будут затухать, а быстро нарастут и превратятся в незатухающие.

Таким образом для получения в самовозбуждающемся генераторе устойчивых высокочастотных колебаний должны быть выполнены следующие условия.

Условие соблюдения фаз, которое состоит в том, что цепь управляющей сетки и цепь анода лампы генератора должны быть таким образом связаны между собой, чтобы фазы колебательных напряжений на аноде и части $L_{a-б}$ катушки, а также на управляющей сетке и части $L_{a-в}$ катушки были взаимно противоположны, то есть сдвинуты на 180° . Это достигается тем, что катод лампы L_1 подключен к средней точке катушки индуктивности L_1 , относительно которого переменные напряжения на сетке и аноде сдвинуты по фазе на 180° .

Условие соблюдения амплитуд сводится к тому, что обратная связь между цепями анода и управляющей сетки должна иметь величину, при которой обеспечивается полная компенсация затрат энергии в колебательной системе за счет энергии источника питания.

Третье условие — резонансное сопротивление контура генератора должно быть достаточно велико.

Когда генератор удовлетворяет всем трем условиям, колебания в контуре не только не затухнут, но будут увеличиваться до тех пор, пока анодный ток достигнет насыщения, и нарастание колебаний прекратится. В контуре установится колебательный процесс с постоянной амплитудой, то есть незатухающие колебания.

В генераторах, работающих в режиме самовозбуждения, напряжение смещения на управляющую сетку лампы получают с помощью ячейки RC , которая в рассматриваемом генераторе состоит из резистора R_3 и конденсатора C_8 . Во время работы генератора, когда переменное напряжение на управляющей сетке его лампы положительно, в ней возникает сеточный ток, заряжающий конденсатор C_8 . Во время отрицательного полупериода переменного напряжения конденсатор C_8 разряжается через резистор R_3 и создает на нем отрицательное напряжение смещения на управляющую сетку лампы. Полярность напряжений на конденсаторе C_8 и резисторе R_3 показана на рис. 1. Подача смещения на сетку с помощью ячейки RC способствует более легкому возникновению колебаний, так как при включении генератора рабочая точка лампы находится на участке с большой

крутизной характеристики, ввиду того, что напряжения смещения отсутствуют.

Переменное высокочастотное напряжение с частотой 72,5 МГц на управляющей сетке лампы L_1 будет вызывать колебания тока в анодной цепи лампы. Контур L_2C_7 в этой цепи настроен на частоту 145 МГц, поэтому на нем будет выделяться напряжение второй гармоники самовозбуждающегося генератора, частота которого в два раза ниже (72,5 МГц).

Следует особо отметить, что в генераторах, собранных по схеме Шембеля, связь между анодной и сеточной цепями лампы практически отсутствует, так как ее экранирующая и защитная сетки имеют нулевой потенциал по высокой частоте. Связь между контурами L_2C_7 и $L_1C_9C_{12}$ происходит только за счет общего электронного потока внутри лампы. Благодаря этому генератор имеет высокую стабильность частоты при изменении нагрузки на внешний контур L_2C_7 , почему он широко применяется в радиопередаточных устройствах.

Усилитель мощности собран на лампе 1П24Б (L_2) по схеме последовательного питания. Напряжение высокой частоты, подлежащее усилению, снимается с контура L_2C_7 и через конденсатор C_8 подается на управляющую сетку лампы L_2 . Усиленные ВЧ колебания в анодной цепи выделяются на контуре L_3C_2 , собственная частота которого равна 145 МГц. Антенна присоединяется к части витков катушки L_3 через конденсатор C_{11} .

Модулятор передатчика представляет собой обычный релаксационный генератор, образованный неоновой лампой МН-3 (L_3), резисторами R_4 , R_5 и конденсатором C_{10} . Этот конденсатор заряжается от источника анодного напряжения через резисторы R_4 , R_5 , R_7 и R_8 до тех пор, пока напряжение на нем не станет равным потенциалу зажигания неоновой лампы L_3 . В этот момент она зажигается, и конденсатор C_{10} быстро разряжается через небольшое сопротивление этой лампы. Когда напряжение на конденсаторе C_{10} упадет ниже потенциала погасания лампы L_3 , последний гаснет, ее сопротивление резко увеличивается, и процесс заряда повторяется. Повторяющийся периодически с частотой 800 гц заряд и разряд конденсатора C_{10} создает падение напряжения низкой частоты на резисторе R_5 , включенном в цепь управляющей сетки лампы L_2 . Через этот же резистор на управляющую сетку лампы L_2 подается отрицательное напряжение смещения — 7,5 в.

Таким образом в сеточной цепи лампы L_2 действует отрицательное смещение — 7,5 в, напряжение низкой частоты и напряжение высокой частоты. В результате воздействия этих напряжений на управляющую сетку лампы в выходном каскаде осуществляется процесс сеточной модуляции.

Преобразователь напряжения позволяет получить высокое постоянное напряжение, необходимое для питания анодно-экранных цепей и модулятора. Принцип действия преобразователя, который выполнен на трансформаторе П15 (T_1 , T_2), достаточно прост. При включении выключателя B_k начинает работать двухтактный блокинг-генератор. На обмотке III трансформатора Tr_1 образуется переменное напряжение, частота которого определяется частотой колебаний блокинг-генератора (около 8000 гц).

Это напряжение подается на выпрямитель, собранный по мостовой схеме на четырех диодах Д2Ж (D_1 — D_4). Элементом фильтра выпрямителя является конденсатор C_{11} .

Питание накала ламп L_1 , L_2 осуществляется переменным током от обмотки IV трансформатора Tr_1 . Гасящий резистор R_1 подбирается опытным путем. Отрицательное напряжение смещения на базы транзисторов T_1 , T_2 подается с делителя R_7 , R_8 . Конденсатор C_4 служит для замыкания средней точки трансформатора Tr_1 на эмиттеры T_1 и T_2 по переменному току.

Общий вид передатчика со снятой передней крышкой и эскиз его каркаса приведены на 26-й странице. Как видно из рисунка, отдельные каскады передатчика монтируются на горизонтальных панелях-перегородках, которые изготавливаются из латуни толщиной 1 мм и затем с помощью винтов крепятся к каркасу передатчика. На эскизе каркаса обозначено, какие детали располагаются в отдельных отсеках. Для уменьшения вероятности возбуждения выходного каскада сеточные и анодные цепи лампы L_2 разделены между собой перегородкой, выполненной из латуни. С этой же целью лампа L_2 заключена в экран из латунной фольги, который припаивается к перегородке. Каркас передатчика изготовляется из дюралюминия толщиной 1,5 мм.

Детали в отсеках, где располагаются катушки L_1 , L_2 и L_3 , укрепляются при помощи монтажных стоек с лепестками. В отсеке, расположенном над батареей питания, все детали крепятся на двух монтажных планках с лепестками.

Нижняя перегородка выпиливается из органического стекла толщиной 4 мм. В ней имеется четыре медных винта, которые соединяются с полюсами батарей при установке последних в отсек. Передняя и задняя крышки корпуса — съемные. Выключатель B_k устанавливается на боковой стенке каркаса. В верхней части корпуса располагается коаксиальный штепсельный разъем, с помощью которого антенна присоединяется к передатчику.

Катушки L_1 , L_2 , L_3 намотаны без каркаса медным посеребренным проводом диаметром 0,8 мм на оправке диаметром 10 мм. Катушка L_1 содержит 10 витков с отводом от третьего витка, шаг намотки 1,0 мм, а катушки L_2 и L_3 — по 4 витка, шаг намотки — 5 мм.

Дроссели Dp_1 , Dp_2 — заводские, типа Д-1,2. Конденсаторы C_7 , C_9 — типа КПК-1. Трансформатор Tr_1 блокинг-генератора выполнен на ферритовом Ш-образном сердечнике типа ШФ-210 сечением 7×3 мм. Обмотки наматываются без каркаса и содержат: обмотка I — 15×2 витков ПЭЛ 0,4; обмотка II — 40×2 витков ПЭЛ 0,25; обмотка III — 380 витков ПЭЛ 0,09 и обмотка IV — 9 витков ПЭЛ 0,31. Половинки сердечника трансформатора склеиваются между собой клеем БФ-2.

Настройка передатчика начинают с проверки работы преобразователя, о которой можно судить по слышимому характерному звуку высокого тона. Если преобразователь не работает, следует поменять местами концы базовой обмотки I или коллекторной II. Затем подбором сопротивления резистора R_1 , которое вначале берется заведомо больше, устанавливается требуемое напряжение накала (1,2 в). Следует указать, что это напряжение, измеренное авометром ТТ-1 по шкале переменного тока, является приближенным, так как накал ламп питается несинусоидальным напряжением.

Проверив наличие напряжения на выходе выпрямителя и режим ламп, убеждаются в том, что задающий генератор работает. С этой целью замыкают резистор R_3 . Если генератор работает, то при этом напряжение на экранирующей сетке лампы L_1 упадет.

Настройка контура $L_1C_9C_{12}$ задающего генератора на частоту 72,5 МГц и контуров L_2C_7 и L_3C_2 на частоту 145 МГц производится обычным путем, с помощью резонансного волномера. При настройке выходного каскада антенна — штырь длиной 90—100 см должна быть подключена к передатчику. Выбор оптимальной связи с антенной производится по индикатору поля.

Модулятор обычно начинает работать сразу. Требуемая частота колебаний подбирается путем изменения сопротивления резистора R_4 .

Описанный передатчик использовался для тренировок по ближайшему поиску «лисы», проведения различных игр и показал удовлетворительные результаты. Конструкция передатчика изготовлена инж. А. Фонаревым.

«Лисолов» на 3,5 МГц

Мастер спорта
А. АКИМОВ (UA3AG)

Схема (рис. 1). Приемник содержит усилитель ВЧ, преобразователь с отдельным гетеродином, двухкаскадный усилитель ПЧ, диодный детектор и двухкаскадный усилитель НЧ. Прием телеграфных сигналов может производиться с помощью второго гетеродина (при дальнем поиске) или звукового генератора, колебаниями которого модулируется принятая несущая частота передатчика «лисы» (при ближнем поиске).

Входное устройство приемника состоит из ферритовой антенны ΦA , заключенной в электростатический экран, на который намотаны контурная катушка L_1 и катушка связи L_2 , а также штыревой антенны.

Напряжение принятого сигнала с катушки связи L_2 подается на базу транзистора П416 (T_1) каскада усилителя ВЧ через потенциометр R_3 . Этот потенциометр одновременно регулирует переменное напряжение сигнала и постоянное напряжение смещения на базе T_1 . Благодаря этому расширяется диапазон изменения выходного напряжения каскада усилителя ВЧ, что особенно важно для ближнего поиска «лис». Входной контур $L_1 C_1 C_2$ и контур

Радиомонтажник высокой квалификации Александр Егорович Акимов — один из старейших «охотников на лис» в нашей стране. Он семикратный чемпион Москвы по этому виду спорта, чемпион СССР 1960 года, чемпион Европы 1961 года и призер чемпионата Европы 1962 года.

В настоящее время А. Акимов тренирует команду «охотников на лис» города Москвы.

Приемники для «охоты на лис», сконструированные А. Акимовым, широко известны и очень популярны среди «охотников». На чемпионате СССР по «Охоте на лис» 1966 года его приемники на диапазоны 3,5—3,7 МГц и 144—146 МГц были удостоены специального приза журнала «Радио» за лучшие конструкции. Описание одного из них на 3,5—3,7 МГц публикуется ниже, а с приемником на 144—146 МГц редакция познакомит читателей в дальнейшем.



в коллекторной цепи T_1 настроены на среднюю частоту диапазона — 3,55 МГц.

Контур $L_{11} C_{26} C_{27}$ отдельного гетеродина, собранного на транзисторе П403 (T_7), может быть перестроен при помощи конденсатора переменной емкости C_{27} в диапазоне, позволяющем вести прием на частотах 3,5÷3,7 МГц. Преобразовательный каскад выполнен на транзисторе

П416 (T_2). Связь преобразователя с гетеродином — индуктивная. Нагрузкой преобразователя служит фильтр сосредоточенной селекции (ФСС) $L_5—L_7$, $C_8—C_{12}$. Промежуточная частота приемника выбрана равной 465 кГц.

Двухкаскадный усилитель ПЧ на транзисторах П403 ($T_3 T_4$) собран по каскадной схеме (общий эмиттер — общая база). Такой усилитель рабо-

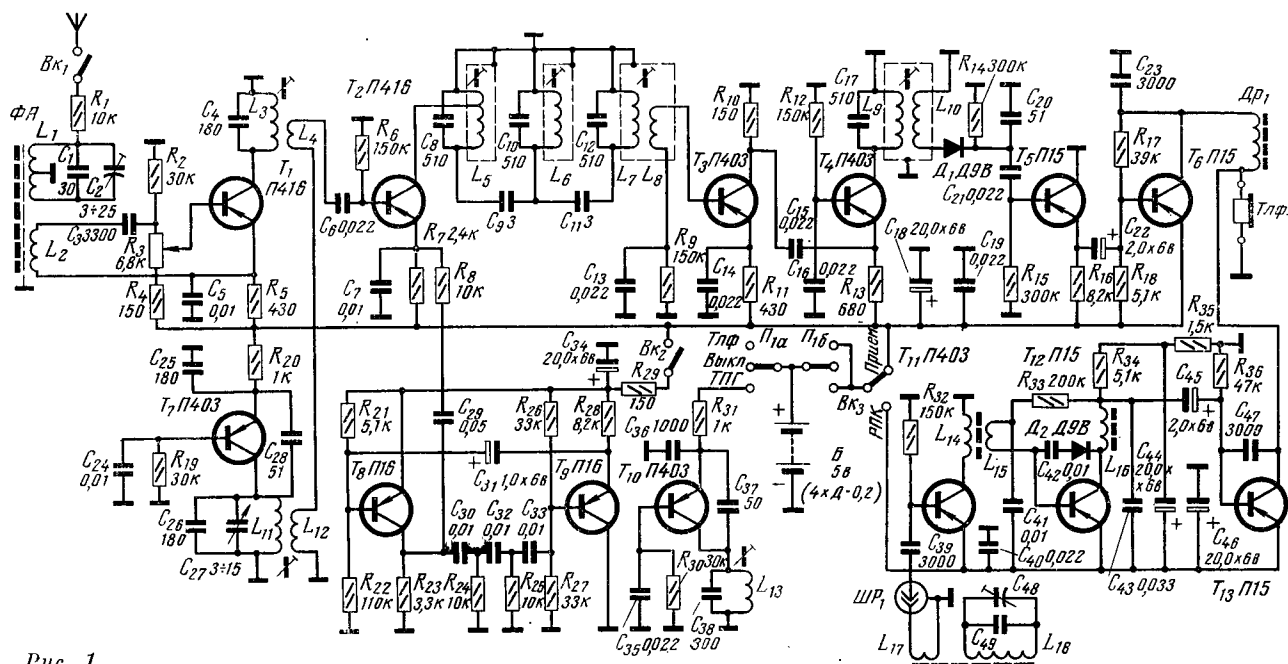


Рис. 1

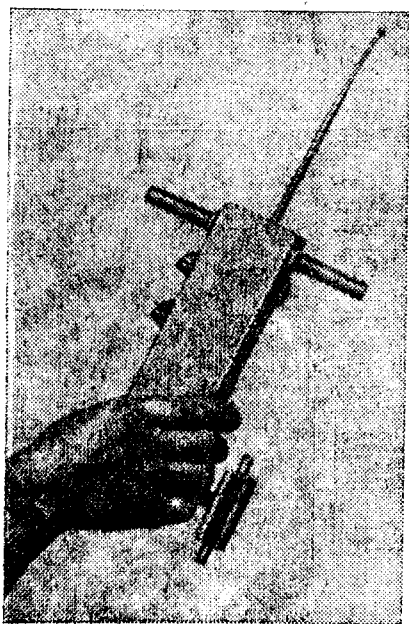


Рис. 2

тает очень устойчиво и не склонен к самовозбуждению.

Схемы детектора на диоде Д9В (D_1) усилителя НЧ на транзисторах П15 (T_5, T_6) обычные и особенностей не имеют. Выход усилителя НЧ нагружен низкоомными головными телефонами ($R = 130 \text{ ом}$).

Точно также не имеют особенностей схемы второго гетеродина на транзисторе П403 (T_{10}) и звукового генератора на транзисторах П16 (T_8, T_9).

В общем футляре с приемником сигналов «лис» находится также простой приемник прямого усиления, настроенный на местную или другую хорошо слышимую широковеЩательную радиостанцию. Этот приемник служит в качестве радиокон- паса для ориентировки «охотника»

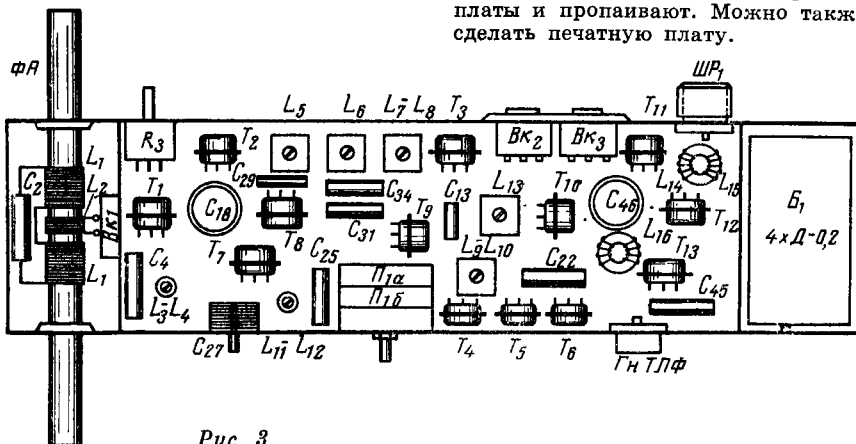


Рис. 3

Обозначение катушек по схеме	Каркас	Число витков	Провод: марка и диаметр, мм
L_1	Наматывается на электростатическом экране ферритовой антенны ФА	11+11	ПЭЛШО 0,18
L_2	То же	2	ПЭЛШО 0,18
L_3	Унифицированный от фильтров ПЧ широковеЩательных приемников	20	ПЭЛШО 0,18
L_4	На одном каркасе с L_3	8	ПЭЛШО 0,18
L_5	На ферритовых чашках, применяемых в ФСС приемника «Сокол» (конструкцию см. на рис. 2 в «Радио» 1963, № 9, стр. 38)	10+33×3	ЛЭ 6×0,05
L_6, L_7	То же	33×3	ЛЭ 6×0,05
L_8	На одном каркасе с L_7	20	ПЭЛШО 0,08
L_9	Такой же, как у L_5, L_6, L_7	110	ПЭЛШО 0,08
L_{10}	На одном каркасе с L_9	110	ПЭЛШО 0,08
L_{11}	Такой же, как у L_3	20	ПЭЛШО 0,18
L_{12}	На одном каркасе с L_{11}	2	ПЭЛШО 0,18
L_{13}	Такой же, как у L_3	150	ПЭЛШО 0,1
L_{14}	Ферритовое кольцо $\mu = 600, d_{\text{нар}} = 8,5 \text{ мм}$	100	ПЭЛШО 0,1
L_{15}	На одном кольце с L_{14}	6	ПЭЛШО 0,14
L_{16}	Ферритовое кольцо $\mu = 600, d_{\text{нар}} = 8,5 \text{ мм}$	200	ПЭЛШО 0,1

Примечание: В качестве L_5-L_8 может быть использован ФСС промышленного транзисторного приемника «Сокол», а в качестве L_9, L_{10} — выходной контур ПЧ того же приемника. Катушка L_1 наматывается в один слой в двух секциях на расстоянии 5 мм друг от друга, с отводом от середины. Катушка L_2 находится между секциями катушки L_1 ; все остальные катушки намотаны внавал.

на закрытой местности, особенно в промежутках между циклами работы отыскиваемой «лисы». Он собран на одном транзисторе П403 (T_{11}), двух транзисторах П15 (T_{12}, T_{13}), диоде Д9В (D_2) и включается по мере надобности выключателем Вк3.

Приемник питается напряжением 5 в от четырех аккумуляторов типа Д-0,2. Возможно применение других источников питания с напряжением 3,7—6 в без каких-либо переделок приемника.

Конструкция и детали. Приемник размещен в футляре размерами 226×56×30 мм из дюралюминия толщиной 1,5 мм. Детали приемника смонтированы на гетинаксовой плате. Расположение деталей показано на рис. 3. Соединительные проводники и выводы деталей вставляют в пистоны, укрепленные в отверстиях платы и пропаивают. Можно также сделать печатную плату.

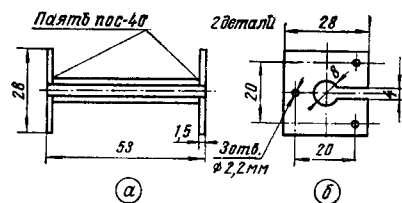


Рис. 4

Ферритовая антенна ФА, заключенная в электростатический экран, и намотанные на нем катушки L_1 и L_2 отделены от платы с деталями экранной перегородкой. Стержень антенны радиоконпаса с намотанными на нем катушками L_{17}, L_{18} и конденсаторами C_{48}, C_{49} укреплен на штепсельной части вращающегося штепсельного разъема. Гнездовая часть этого разъема находится на боковой стенке футляра (см. рис. 2). Ферритовые стержни обеих антенн имеют проницаемость $\mu = 600$. Длина стержня антенны основного приемника 160 мм, антенны радиоконпаса — 80 мм, длина штыря — 400 мм.

Электростатический экран ферритовой антенны ФА изготовляют из листовой латуни толщиной 0,2 мм (рис. 4). От листа такой латуни отрезают пластинку размерами 53×24 мм, из которой делают незамкнутую трубку с внутренним диаметром, равным диаметру стержня антенны, и зазором шириной 3÷4 мм по всей длине трубки.

Простой ПТК

Инж. П. КАЛИНИН

Схема ПТК на два телевизионных канала (с 1—5 и с 6—12) изображена на рис. 1. Для каждого канала в ПТК имеются отдельные усилитель ВЧ, гетеродин и смеситель. Оба смесителя нагружены одним общим фильтром ПЧ, имеющим малую добротность. Поэтому дополнительное шунтирование его выходными сопротивлениями ламп ощущается очень слабо.

Переключение каналов производится путем включения накала ламп рабочего канала при помощи тумблера. Так как на нагрев катодов ламп необходимо некоторое время, изображение на экране кинескопа появляется приблизительно через 8 сек после переключения, но это не создает неудобств при пользовании телевизором.

Вход ПТК — аperiодический, общий для обоих каналов. Усилитель ВЧ для 1—5 каналов собран на лампе 6Ж5П (L_1) по схеме с последовательным питанием. Его анодной нагрузкой служит контур, состоящий из катушки L_1 , внутриламповых и монтажных емкостей. На управляющую сетку лампы L_1 подается напряжение АРУ телевизора.

Данные катушек приемника, за исключением L_{17} и L_{18} , сведены в таблицу. Дроссель D_1 имеет индуктивность 20 мкГн. Коэффициент усиления В транзисторов П416 и П403 — $80 \div 120$, П16 — $30 \div 60$, П15 — $60 \div 100$. Конденсатор переменной емкости типа КПК-М, с удлиненной осью. Данные входного контура $L_{18}C_{48}$ и катушки связи L_{17} радиокompаса не приведены, так как они зависят от рабочей частоты радиовещательной станции, которая будет использоваться в качестве «маяка».

Налаживание. Методика налаживания обычная для супергетеродинных приемников для «охоты на лису». Общий ток, потребляемый приемником, находится в пределах $10 \div 12$ мА. Следует иметь в виду, что катушки L_8 и L_{10} должны иметь минимальную связь с катушками L_7 и L_9 (соответственно). В противном случае при работе со звуковым генератором возможно пролезание звуковой частоты на выход приемника во время отсутствия сигнала «лисы».

Работа с радиокompасом. Особенно

удобно пользоваться радиокompасом в густом лесу, где невозможно наметить дальние ориентиры и не удается найти «лису» за время одного цикла ее работы. В этом случае необходимо при помощи основного приемника возможно точнее определить направление на «лису» и изменить обычное вертикальное положение приемника в руке на горизонтальное так, чтобы боковая стенка футляра, на которой расположена ферритовая антенна радиокompаса, была направлена вверх, а воображаемая ось футляра — в сторону «лисы». Включив приемник радиокompаса, вращают его антенну до тех пор, пока слышимость широковещательной радиостанции не будет минимальной. Затем продолжают отыскивать «лису», удерживая приемник в горизонтальном положении и следя за тем, чтобы громкость широковещательной радиостанции не увеличивалась. Тогда воображаемая ось приемника все время будет направлена на «лису». Поиск с помощью радиокompаса можно производить и в перерывах между сеансами работы «лисы».

ной ламповой панели, посредством которой ПТК соединяется с телевизором так же, как это сделано в фабричном ПТК на 12 каналов.

Для 6—12 каналов усилитель ВЧ собран на лампе 6Ж9П (L_3), которая имеет малое сопротивление внутриламповых шумов (350 ом) и большую крутизну ($17,5$ мА/В). Контур, которым нагружена анодная цепь L_3 , состоит из катушки L_3 , внутриламповых и монтажных емкостей. Для гетеродина и смесителя на 6—12 каналы использована лампа 6Ф1П (L_4). Гетеродин выполнен на триоде, а смеситель — на пентоде этой лампы по схеме, аналогичным со схемами этих каскадов на лампе L_2 .

В ПТК применена электронная подстройка частоты гетеродина, основанная на известном явлении изменения емкости р-п перехода полупроводникового диода или транзистора при подаче на их электроды различного запирающего напряжения. В данном случае в контурах обоих гетеродинов установлены по два транзистора П403А (T_1 , T_2 и T_3 , T_4), у которых к контурам подключены коллекторы и базы. Запирающее напряжение на коллекторно-базовых р-п переходах транзисторов можно изменять при помощи потенциометра R_{23} . Напряжение, которое подается на этот потенциометр, стабилизировано кремниевым стабилитроном Д810 (D_1). Для равномерного изменения емкости р-п переходов необходимо применять потенциометр R_{23} группы В.

Конструкция и детали. ПТК собран на шасси из меди (возможно применить дюралюминий) толщиной 1 мм, размерами $100 \times 100 \times 40$ мм. Заготовку шасси сгибают и спаивают

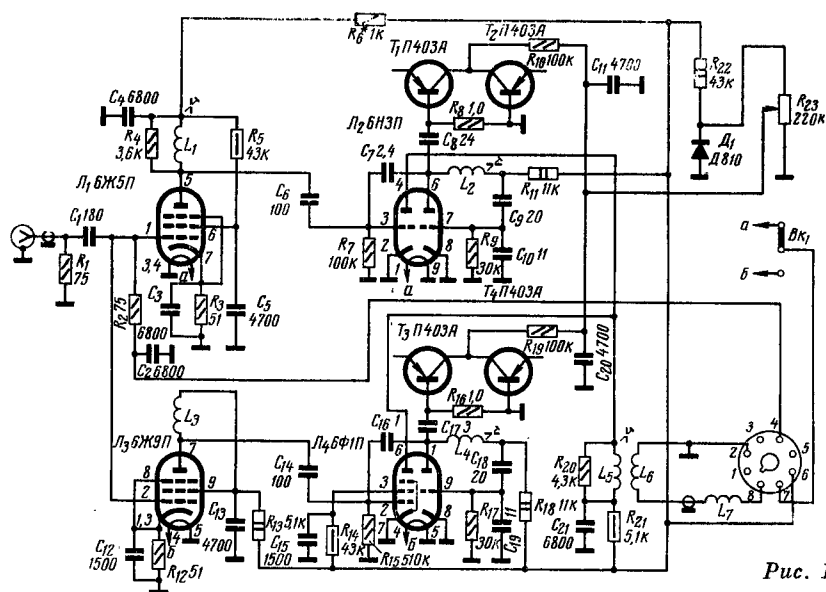
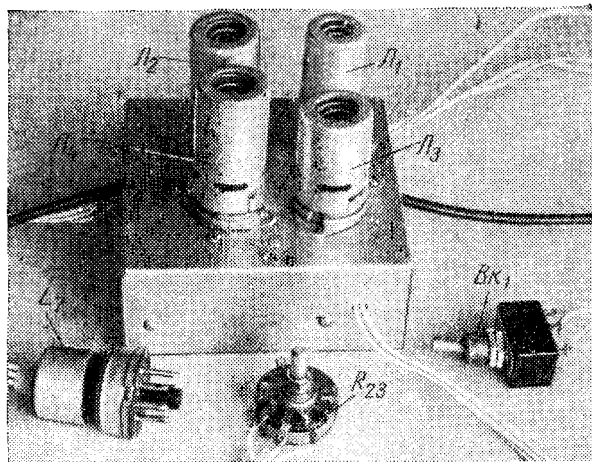


Рис. 1



ребра. Для удобства заземления деталей к шасси со стороны монтажа приклепывается пластина луженой жести размерами 97×97 мм и припаивается по углам. К такой пластине очень легко припаять выводы деталей в любом месте.

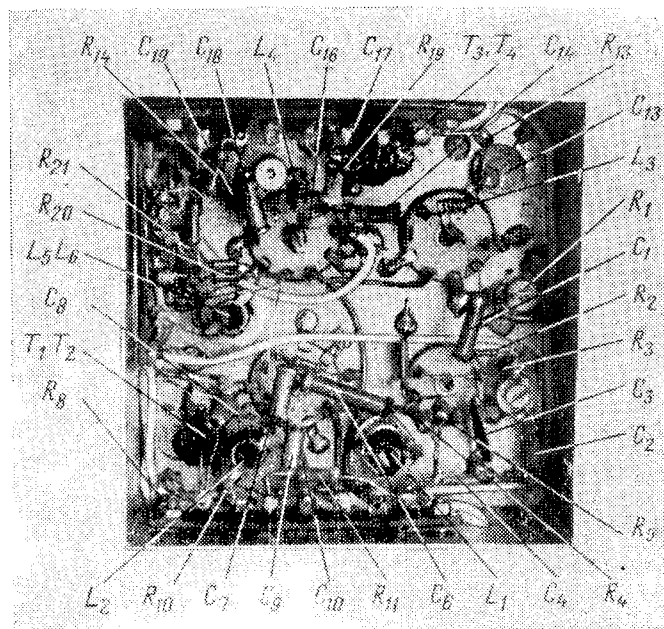
Внешний вид ПТК изображен на рис. 2, а вид на монтаж — на рис. 3.

В переключателе применены самодельные детали: контурные катушки, фильтр ПЧ и соединительная колодка. Контурные катушки L_1, L_2 наматываются на каркасы диаметром 7,5 мм (от телевизоров «Рекорд», «Рубин» и др.) проводом ПЭВ 0,51 и настраиваются сердечниками СЦР-1. Число витков и шаг намотки этих катушек приведены в табл. 1. Контурные катушки L_3, L_4 бескаркасные. Они наматываются на оправках диаметром 3 мм (L_3) и 4 мм (L_4) проводом ПЭВ 0,51 с шагом 1 мм. Настройка этих катушек производится сдвиганием и раздвиганием витков. Число катушек L_3 и L_4 указано в табл. 2.

Катушки L_5, L_6, L_7 фильтра ПЧ наматываются на каркасы диаметром 7,5 мм (таких же, как у катушек L_1, L_2). Первые две катушки (L_5, L_6)

Рис. 2

Рис. 3



расположены на одном каркасе и настраиваются сердечником СЦР-1, а последняя (L_7) — на втором. Эта катушка монтируется на октальном ламповом цоколе, посредством которого ПТК подключается к телевизору. Она (L_7) соединяется с L_6 коаксиальным кабелем РК-19 длиной 200—250 мм.

Катушка L_7 укрепляется на ламповом цоколе при помощи деревянного стержня, конец которого предварительно вклеивается в углубление ключа цоколя клеем БФ-2.

Работа ПТК в большой степени зависит от монтажа. Детали, несущие напряжение ВЧ, следует располагать не ближе 10—15 мм от шасси. Выводы блокирующих конденсаторов необходимо делать предельно короткими, так как, например, вывод конденсатора КДС-4700 пф длиной всего 4 мм на частоте 200 МГц

уже представляет собой индуктивное сопротивление около 5 ом.

Настройка. Быстро и точно настройку ПТК можно произвести с помощью прибора Х1-7 (ПНТ-59) или аналогичного, а также с помощью генератора метровых волн и лампового вольтметра. При отсутствии приборов настройка переключателя производится при помощи заведомо настроенного телевизора по телевизионной испытательной таблице 0249. Настройка каждого канала производится в следующем порядке. Сначала настраивают гетеродин, вращая сердечник катушки L_2 или раздвигая и сдвигая витки катушки L_4 до получения изображения на экране телевизора. При этом движок потенциометра R_{23} должен находиться в среднем положении. Затем настраивают катушки усилителя ВЧ (L_1, L_3) и последним фильтр ПЧ, причем настройку его начинают с катушки L_5 . Закончив настройку фильтра ПЧ, снова переходят к усилителю ВЧ и гетеродину. При настройке добиваются наиболее четкого изображения, а также громкого и неискаженного звукового сопровождения.

Если необходимо принимать два телецентра, которые работают на каналах выше шестого, нужно делать обе половинки ПТК по нижней части схемы (на лампах 6Ж9П и 6Ф1П).

Транзисторы T_1-T_4 особого подбора не требуют. При наличии внешних, не сетевых, помех следует поставить на входе ПТК фильтр, описанный в статье С. Крашенинникова «ПТК на 2—3 канала» («Радио», 1964, № 3, стр. 30—31).

Таблица 1

Обозначение катушки по схеме	№ телевизионного канала	Число витков	Шаг намотки мм.
L_1	1	9	Виток к витку
	2	8	1
	3	6	1,5
	4	5	1,5
	5	4,5	1,5
L_2	1	10	1
	2	8	1
	3	7	2
	4	6	2
	5	5,5	2

Таблица 2

Обозначение катушек по схеме	№ телевизионного канала	Число витков
L_3	6	4,5
	7	4,5
	8	4
	9	4
	10	4
	11	3,5
L_4	12	3,5
	6	5,5
	7	5,5
	8	5
	9	5
	10	4,5
	11	4,5
	12	4

Кинескоп

23ЛК9Б

Инж. Г. ДУБРОВИН

В настоящее время нашей промышленностью освоен новый экономичный кинескоп 23ЛК9Б, который в основном предназначен для использования в малогабаритных переносных телевизорах, собранных на полупроводниковых приборах. Этот кинескоп применен в телевизоре «Юность».

Внешнее оформление кинескопа и его размеры полностью удовлетворяют современным требованиям, предъявляемым к телевизорам. Кинескоп также можно использовать в специальных передвижных телевизионных установках, где важны небольшие размеры деталей.

Кинескоп 23ЛК9Б — цельностеклянный, с размером экрана по диагонали примерно 23 см и с углом отклонения электронного луча 90° . Габаритные размеры кинескопа приведены на рис. 1, а цоколевка на рис. 2.

Спрямленные углы и большой радиус сферы экрана позволяют использовать всю его полезную поверхность без ухудшения качества изображения. Экран кинескопа покрыт люминофором белого цвета свечения и металлизирован.

Кинескоп имеет горловину малого диаметра — 20 мм и потребляет небольшой ток в цепи накала — 65 мА. Это позволило значительно снизить мощность, необходимую для нормальной его работы. Напряжение накала 12 в позволяет питать накал трубки непосредственно от автомобильного аккумулятора.

Увеличенная до 150 нт яркость свечения экрана и высокая контрастность изображения на нем разрешают просмотр телевизионных передач в дневное время вне помещения, т. е. при большом уровне внешней освещенности. Благодаря высокой крутизне модуляционной характеристики ток электронного луча возрастает до максимального значения при напряжении видеосигнала на кинескопе не выше 15 в. Вследствие этого оказывается возможным значительно упростить видеосигнализатор телевизора.

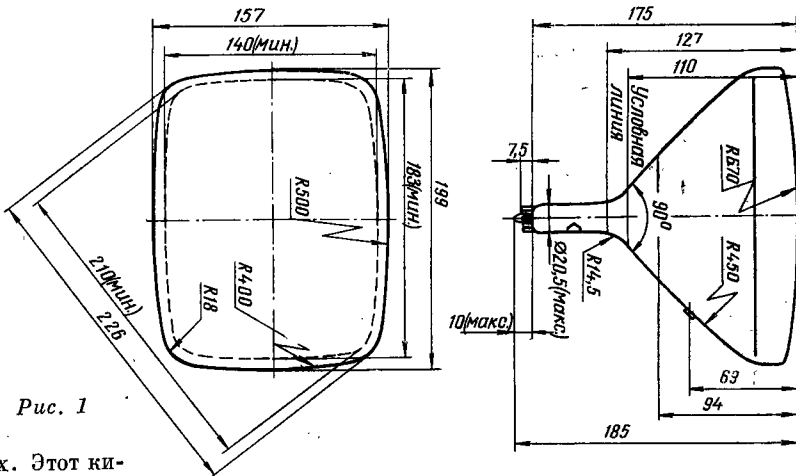


Рис. 1

На внешнюю поверхность конусной части колбы кинескопа нанесено стойкое проводящее покрытие с сопротивлением, не превышающим 600 ом. Емкость, образованная между этим покрытием и металлизированной внутренней поверхностью оболочки (аквадагом), имеет величину порядка 400 пф. Она может быть использована в качестве конденсатора фильтра высоковольтного источника питания.

Ниже приведены общие основные электрические и предельно допустимые эксплуатационные данные кинескопа. При эксплуатации его желательно придерживаться номинального режима работы, так как это гарантирует сохранение основных параметров кинескопа и удлинит срок его службы.

ОБЩИЕ ДАННЫЕ КИНЕСКОПА 23ЛК9Б.

1. Катод — оксидный, косвенного накала.
2. Фокусировка — электростатическая.
3. Отклонение электронного луча — магнитное.
4. Размер изображения на экране с закруглениями по углам радиусом 8 мм — 183×140 мм.
5. Угол отклонения луча по диагонали экрана — 90° .
6. Экран — металлизированный.
7. Цвет свечения экрана — белый (цветовая температура 9300°K).
8. Послесвечение экрана — среднее.
9. Яркость экрана не менее 150 нт (при токе луча не более 65 мА).
10. Разрешающая способность — не менее 600 линий в центре и не менее 500 линий по краям экрана.
11. Вес — не более 1000 г.
12. Ножка — бесцокольная, семиштырьковая.
13. Длина кинескопа наибольшая — 185 мм.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ КИНЕСКОПА 23ЛК9Б

1. Напряжение накала переменное или постоянное — 12 в.
2. Ток накала — 65 мА.
3. Напряжение второго анода — 9 кВ.
4. Напряжение ускоряющего электрода — 300 в.
5. Фокусирующее напряжение — от 0 до 250 в.
6. Запирающее отрицательное напряжение модулятора — 25 ± 10 в.
7. Напряжение модуляции (при изменении тока катода от 1 до 65 мА) — не более 15 в.
8. Долговечность — не менее 2000 час.
9. Емкость катод — модулятор — 1,7 пф.
10. Емкость модулятор — ускоряющий электрод — 5,7 пф.

ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ КИНЕСКОПА 23ЛК9Б

1. Напряжение накала — от 10,8 до 13,2 в.
 2. Напряжение второго анода — от 6 до 11 кВ.
 3. Напряжение модулятора (отрицательное) — от 2 до 100 в.
 4. Сопротивление в цепи модулятора — не более 1,5 Мом.
 5. Ток катода — не более 150 мА.
- Примечания: 1. Напряжения на электродах (кроме напряжения накала) указаны относительно катода.
2. Работа кинескопа недопустима при наличии на его электродах двух (или более) указанных выше предельных данных.

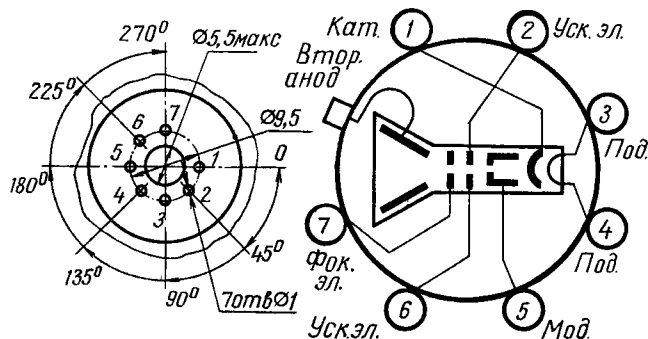


Рис. 2

УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ТЕЛЕВИЗОРОВ

„Старт-3“

На экране кинескопа чистый растр, изображение отсутствует. Звуковое сопровождение нормальное.

Наличие звукового сопровождения указывает, что все каскады, общие для изображения и звука (ПТК и усилителя ПЧ), исправны. Режимы лампы видеоусилителя в нормальных пределах. Причина неисправности была обнаружена в диоде Д2Б (D_2), который находится под экраном контура К-4. Обратное сопротивление диода оказалось пониженным (около 20 ком). Почему же не исчезло звуковое сопровождение? Это объясняется тем, что при пониженном сопротивлении диод D_2 уже не может детектировать сигналы изображения, но еще способен выделять разностную частоту (6,5 МГц).

Для устранения неисправности нужно заменить диод D_2 .

„Рекорд-Б“

Общее нарушение синхронизации. Особенно сильно сорвана кадровая синхронизация.

Измерения показали, что режимы амплитудного селектора левого (по схеме) триода 6Н1П (J_{3-2}) находятся в норме. Детальная проверка показала, что из-за плохого качества панели лампы J_{3-2} ее первая ножка, к которой присоединен анод триода амплитудного селектора, совершенно не касается внутренних лепестков панели. Ввиду того, что напряжение на этот анод снимается с делителя (резисторы R_{3-15} и R_{3-16}) при подобной неисправности напряжение на внешней лепестке 1 панели лампы J_{3-2} не изменяется. Поэтому отыскать неисправность трудно. Для устранения неисправности следует заменить ламповую панель.

От редакции. Описанная неисправность типична не только для «Рекорда-Б». Она может встретиться в любом телевизоре. Необходимо заметить, что качество ламповых панелей все еще оставляет желать лучшего. Устранять эти неисправности трудно, так как принятый способ крепления ламповых панелей вовсе не рассчитан на то, что их возможно придется заменять.

Отсутствуют изображение, звуковое сопровождение и растр.

Измерения показали, что блок питания телевизора исправен и напряжения на всех лампах имеются, но на аноде и экранирующей сетке лампы 6П15П (J_{2-5}) второго каскада видеоусилителя они выше нормальных. При проверке монтажа было установлено, что провод, соединяющий третий лепесток ламповой панели J_{2-5} с шасси, оборван. Вследствие этого лампа J_{2-5} не работала, что было причиной пропадания изображения и звукового сопровождения. Так как анодный ток через лампу J_{2-5} не протекал, напряжение в ее анодной цепи, а следовательно, и на катод кинескопа стало равно напряжению источника питания. Разность потенциалов между катодом и модулятором кинескопа стала больше напряжения записания. Это обусловило пропадание растра.

После восстановления нарушенного соединения телевизор стал работать нормально.

„Заря-2“, „Заря-2а“

Изображение и звуковое сопровождение отсутствуют. В громкоговорителе слышен характерный шум и щелчки при переключении каналов с помощью ПТК. Растр на экране кинескопа нормальный.

При детальной проверке канала изображения было установлено, что конденсатор C_9 —2000 пФ, находящийся в печатном блоке-переходнике П-14-5, вышел из строя.

Для того чтобы восстановить работу телевизора, нужно заменить блок П-14-5. При отсутствии этого блока необходимо установить отдельно конденсатор C_9 и резистор R_{16} , разорвав соединения выводов 1 и 2 неисправного блока с резистором R_{15} и экранирующей сеткой лампы J_{5a} —6Ф1П (лепесток 3 ламповой панели).

5, Рубин-102-Б“

Сильно накаливается анод демпферной лампы 6Ц10П (J_{18})

Обычно этот внешний признак неисправности появляется при утеч-

ке или пробое между катодом лампы 6Ц10П (J_{18}) и шасси телевизора, либо строчными и кадровыми катушками отклоняющей системы, либо основной и дополнительной обмотками выходного строчного автотрансформатора ТВС-Б. Но при проверке перечисленных выше ламп и деталей в телевизоре, поступившем в мастерскую, все они оказались исправными.

После более тщательной проверки было обнаружено, что вывод потенциометра фокусировки R_{107} , соединенный с конденсатором «вольтодобавки» C_{155} и выводом 1 выходного строчного автотрансформатора ТВС-Б, был замкнут на шасси телевизора. После устранения замыкания анод лампы J_{18} перестал накаливаться, и телевизор заработал нормально.

Следует отметить, что описанная неисправность может иметь место не только при коротком замыкании вывода потенциометра R_{107} , но также и тогда, когда сопротивление изоляции этого вывода относительно шасси резко понижено.

Изображение синхронизируется только при максимальной контрастности и то лишь тогда, когда напряжение на входе телевизора достаточно велико.

При поисках причины неисправности оказалось, что она находится в... фильтре выпрямителя. Электрический конденсатор C_{100} 40 мкФ $\times$ 450 в потерял емкость. Когда он был заменен новым, нормальная работа телевизора восстановилась.

Хороший пример того, что причину неисправности можно найти в самых неожиданных местах. (Ред.).

Телерадиола „Беларусь-110“

После появления изображения контрастность его начинает уменьшаться, а яркость увеличивается до максимальной. Регуляторы контрастности и яркости не действуют. Звуковое сопровождение нормальное.

Это происходит в результате выхода из строя резистора R_{5-21} . После замены его нормальной работа телерадиолы восстановилась.

Перфокарты к прибору Л1-3 (МИЛУ-1)

Испытатель радиоламп Л1-3 выгодно отличается от других типов аналогичных приборов тем, что измерение параметров лампы на нем производится в режимах, которые приведены в паспортных данных лампы. О степени годности лампы можно судить по величине отклонения измеренных параметров от их номинальных значений, указанных в паспорте.

Кроме того, возможности данного прибора значительно расширены. Так, помимо измерения основных параметров лампы, испытатель ламп Л1-3 позволяет измерять токи утечки между электродами и снимать статические характеристики радиоламп.

Возможность испытания ламп в различных режимах обеспечивается тем, что в приборе используются отдельные стабилизированные выпрямители анодного напряжения, напряжения экранной сетки и напряжения смещения, а также нестабилизированный выпрямитель для питания накала проверяемых ламп постоянным током. Напряжение на выходе каждого выпрямителя регулируется ступенями при помощи штепсельного коммутатора и плавно при помощи потенциометров. Напряжение накала переменного тока регулируется только ступенями.

При испытании лампы на приборе необходимо произвести коммутацию:

- а) электродов лампы в соответствии с ее цоколевкой;
- б) напряжения анода;
- в) напряжения экранной сетки;
- г) напряжения фиксированного смещения или сопротивления цепи автоматического смещения;
- д) сопротивления нагрузки для кенотронов;
- е) пределов измерений стрелочного прибора для каждого вида измерения.

Коммутация производится при помощи штепсельного коммутатора, который содержит 144 гнезда. Все гнезда коммутатора разбиты на две группы: верхнюю, обозначенную римской цифрой I, и нижнюю, обозначенную цифрой II.

Гнезда каждой группы обозначены арабскими цифрами от 1 до 72 включительно. Полный номер каждого гнезда обозначается дробью, числитель которой показывает номер гнезда в группе, знаменатель — номер группы. Например, гнездо 12/I обозначает двенадцатое гнездо верхней группы, а гнездо 19/II — девятнадцатое гнездо нижней группы.

МЕТОДИКА ИЗГОТОВЛЕНИЯ

Инж. В. ГОРДЕЕВ

Для быстрого и безошибочного включения штепселей применяются перфокарты, накладываемые на панель штепсельного коммутатора. Пер-

фокарты имеют отверстия, пробитые только в тех местах, где должны устанавливаться штепсели. Каждому типу лампы соответствует своя перфокарта. В случае комбинированных ламп количество перфокарт должно соответствовать числу отдельных ламп, объединенных в одной колбе.

Чтобы изготовить перфокарту, необходимо располагать следующими данными:

- а) схема цоколевки лампы;
- б) напряжение накала;

U _a ДИОД		~ КРУТИЗНОМЕР		ШКАЛА (ма/в)		СМЕЩ. U _{c1} (в)	
9	5	4	3	2	1	3	2
75	30	15	7,5	3	1,5	0,75	0 -10 -65
R57		U _a ШКАЛА (в)		МИКРОАМПЕРМЕТР		ШКАЛА (мкв)	
12	11	10	9	8	7	6	5
150	75	15	150	30	15	3	0,75
I _{c2} ШКАЛА (ма)		U _{c1} ШКАЛА (в)		U _H ШКАЛА (в)		I _B ШКАЛА (мв)	
18	17	16	15	14	13	12	11
15	7,5	3	1,5	0,75	30	15	7,5
U _{c2} ШКАЛА (в)		U _H ИСПЫТЫВАЕМЫХ ЛАМП		U _{c2} (в)		I _B ШКАЛА (мв)	
24	23	22	21	20	19	18	17
150	75	22	21	20	19	18	17
I _a ШКАЛА (ма)		U _a ШКАЛА (в)		I _a ШКАЛА (ма)		U _a ШКАЛА (в)	
30	29	28	27	26	25	24	23
50	30	28	27	26	25	24	23
СОПРОТИВЛЕНИЯ АВТ. СМЕЩЕНИЯ (ОМЫ)							
36	35	34	33	32	31	30	29
500	400	220	200	160	150	120	100
U _H ШКАЛА (в)		R _{нагр.} КЕНОТРОНОВ (КОМ)		C ₃		C ₂	
42	41	40	39	38	37	36	35
5000	4000	3500	3000	2500	2000	1500	1000
U _{c1} ШКАЛА (в)		ЦОКОЛЕВКА СЕТКИ 1		ЦОКОЛЕВКА КАТОДА		ДВ. ТРИОД	
45	44	43	42	41	40	39	38
110	100	90	80	70	60	50	40
U _{c1} ШКАЛА (в)		ЦОКОЛЕВКА НАКАЛА +		ЦОКОЛЕВКА НАКАЛА -		ДВ. ТРИОД	
51	50	49	48	47	46	45	44
50	49	48	47	46	45	44	43
U _H ШКАЛА (в)		ЦОКОЛЕВКА СЕТКИ 2		ЦОКОЛЕВКА АНОДА		ДВ. ТРИОД	
64	63	62	61	60	59	58	57
65	64	63	62	61	60	59	58
U _H ШКАЛА (в)		ЦОКОЛЕВКА АНОДА		ЦОКОЛЕВКА АНОДА		ДВ. ТРИОД	
72	71	70	69	68	67	66	65
72	71	70	69	68	67	66	65

Таблица 1

в) ток накала;
 г) напряжение анода;
 д) ток анода или выпрямленный ток кенотрона;
 е) напряжение экранной сетки;
 ж) ток экранной сетки;
 з) напряжение смещения на управляющей сетке для фиксированного смещения;
 и) сопротивление резистора в цепи катода для автоматического смещения (100 мкф);
 к) сопротивление нагрузки для кенотрона;
 л) значение крутизны лампы при данном режиме;
 м) допустимое напряжение между катодом и подогревателем.

Эти данные имеются в паспорте радиолампы или справочниках по лампам.

Разберем подробно последовательность составления перфокарты при наличии вышеперечисленных данных.

1. Выбор ламповой панели производится в соответствии с типом цоколя испытываемой лампы. Кроме того, необходимо убедиться в том, что обеспечивается возможность подключения требующихся напряжений к соответствующим гнездам ламповой панели. Например, лампе 6НЗП по конструкции цоколя соответствуют панели 11 и 12, но ввиду того, что к ножке 9 панели 12 напряжение накала подключить нельзя, лампа должна устанавливаться только в панель 11. Лампы 6П3С, 6П6С и 6Ф6С, имеющие вывод экранной сетки на ножку 4, должны испытываться только в панели 4, так как в цепь гнезда 4 другой октальной панели 7 включен резистор с сопротивлением 1 ком.

Для выбора ламповой панели удобно воспользоваться таблицей 1, где указано, какие источники питания возможно подключить к шинам, соединенным с соответствующими гнездами ламповых панелей, и какие гнезда штепсельного коммутатора необходимо использовать для выполнения этих подключений.

Если в строке таблицы, соответствующей какому-либо электроду лампы, против номера шины, соединенной с гнездом ламповой панели, на которое выведен данный электрод, стоит прочерк, соединение этого электрода с необходимым источником питания выполнить только при помощи штепсельного коммутатора невозможно. В этом случае, если отсутствует вторая панель того же типа, необходимо использовать переходную колодку, изготовленную из ламповой панели и цоколя.

Гнезда ламповых панелей, в цепь которых последовательно включен резистор, нельзя использовать для

		Обозначение шины									
		а	б	в	г	д	е	ж	и	к	л
		Номера гнезд панелей									
Номера ламповых панелей	1	—	1	2 ¹	6 ¹	4	3	7	—	—	—
	2	3	1	5	2	6	—	4	—	—	—
	3	—	1	2	—	—	—	3	—	—	—
	4	1	2	3	4	5	6	7	8	—	—
	5	—	1	—	3	2	—	5	4	—	—
	6	—	1	2	—	—	—	3	—	—	—
	7	1 ²	2	3	4 ¹	5	6	7	8	—	—
	8	—	3	2	4	5	—	1	—	—	—
	9	5	1	3	6	4 ¹	—	7	2	—	—
	10	1	4	5	6 ²	3	2	—	7	—	—
	11	2 ²	4	7 ²	9	1	6	5	3	8	8 ¹
	12	2 ²	4	6	5	1	9	—	—	—	—
	13	7	4	2	6	5	3	8	1	—	—
	14	4	3	2	7	5	6	—	1	—	—
	15	7	9	2 ²	8	3	5	1	4	6 ¹	—
	16	—	1	5	—	4	—	3	2	—	—
	17	—	1	2	3	—	—	4	—	—	—
	18	7	1	2	6	5	—	3	4	—	—
	19	7	1	6	3	2	5	8	4	—	—
		Номера гнезд коммутатора									
Катод		51/I	—	52/I	53/I	54/I	49/II	—	50/II	51/II	—
Управляющая сетка		44/I	45/I	46/I	47/I	48/I	—	—	43/I	43/II	—
Экранная сетка		66/I	61/I	62/I	63/I	64/I	65/I	—	61/II	—	—
		—	—	—	62/II	—	—	—	—	—	—
Анод		68/I	69/I	70/I	71/I	72/I	67/II	—	68/II	67/I	—
Накал —		56/I	57/I	58/I	55/I	—	—	59/I	—	—	—
Накал +		—	60/I	—	—	56/II	—	—	55/II	—	—

Примечания:

1. В цепь включен резистор МЛТ-0,5 от 1 ком
2. В цепь включен дроссель

включения экранных сеток, катода или накала лампы.

В случае, когда анод лампы выведен на верхний колпачок, на перфокарте пробивок отверстий против гнезд «Цоколевка анода» не делается.

2. Коммутирование цепи накала. Если ток накала испытываемой лампы меньше 1 а, нить накала питается постоянным током от выпрямителя. В этом случае заполняются гнезда штепсельного коммутатора 69/II и 70/II, включающие выпрямитель накала, и гнезда 66/II и 72/II, через которые напряжение накала подается на стрелочный прибор. Ступенчатая регулировка напряжения производится переключением числа витков накальной обмотки силового трансформатора, для этого штепсель вставляется в одно из гнезд 21÷24/I или 19÷22/II. При включении штепселя в гнездо 22/II напряжение минимально, 21/I — максимально.

Для ламп, имеющих напряжение накала 6,3 а, можно ориентировочно указать номера гнезд в зависимости от тока накала: при токе до 0,3 а — 24/I, до 0,6 а — 23/I и до 1 а — 22/I. Гнездо 21/I используется при испытании ламп с напряжением накала 12—13 а, гнездо 22/II — при испытании батарейных ламп с напряжением накала 1—2 а и током накала до 0,2 а. Плавная регулировка на-

пряжения осуществляется при помощи ручек «Грубо» и «Плавно». Контроль ведется по стрелочному прибору, показывающему напряжение накала, подаваемое на нить лампы. При испытании ламп, имеющих прямой подогрев, для заземления одного из выводов нити накала заполняется гнездо 57/II.

Если ток накала лампы больше 1 а, на нее подается переменное напряжение накала непосредственно от силового трансформатора. В этом случае заполняются гнезда 63/II, 64/II, 65/II и 71/II. Плавная регулировка напряжения отсутствует, ступенчатая регулировка осуществляется в соответствии с таблицей 2. В случае питания накала лампы переменным током стрелочный прибор служит для контроля напряжения, подаваемого на первичную обмотку силового трансформатора.

3. Коммутирование цепи катода. Включение в катодную цепь лампы резистора автоматического смещения производится включением штепселя в одно из гнезд штепсельного коммутатора в соответствии с таблицей 3. Электролитический конденсатор 100 мкф включается параллельно резистору при включении штепселя в гнездо 38/I.

В случае применения автоматического смещения постоянное напряже-

ние на сетку лампы не подается, для чего штепсель вставляется в гнездо 3/I.

Резисторы с сопротивлением 600 ом могут подключаться только к шинам И (гнездо 49/I) и К (50/I).

Гнезда коммутатора 39/I÷42/I и 37/II служат для включения в катодную цепь кенотрона резистора нагрузки. Коммутация производится в соответствии с таблицей 4. Емкость нагрузки, равная 5 мкф, при включении штепселя в гнездо 37/I увеличивается до 10 мкф.

Для заземления катода используется гнездо 36/II.

4. Коммутирование цепи управляющей сетки. Если в приборе отсутствует резистор автоматического смещения с необходимым сопротивлением или в паспорте лампы указано напряжение смещения, а также при снятии статической характеристики и проверке тока в начале характеристики, напряжение смещения на управляющую сетку лампы снимается с потенциометров, включенных на выходе стабилизированного выпрямителя смещения. Напряжение может плавно регулироваться в пределах 0÷65 в или 0÷—10 в при включении штепселя в гнездо ком-

Таблица 2

Номер гнезда	Напряжение накала, в
22/II	2,0
31/II	2,5
20/II	4
19/II	5
24/I	6,3
23/I	9,6
21/I	12,6
21/I	17,0

Таблица 4

Номер гнезда	R _{нагр.} , ком
39/I	2
40/I	3,3
41/I	3,6
42/I	5,2
37/II	5,7

Таблица 5

U _a , в	U _{c2} , в	Номера гнезд
15÷140	15÷140	19/I, 25/I, 46/II, 58/II
140÷300	15÷140	19/I, 26/I, 40/II, 52/II
15÷140	140÷300	20/I, 25/I, 40/II, 52/II
140÷300	140÷300	20/I, 26/I, 40/II, 52/II
0÷20	—	5/II, 6/II, 11/II, 48/II, 60/II, 25/I

Таблица 3

R _k , ом	Номер гнезда
0	36/II
30	29/II
50	30/II
68	31/I
75	32/I
80	33/I
100	34/I
120	35/I
150	36/I
160	31/II
200	32/II
220	33/II
400	34/II
500	35/II

Таблица 6

Напряжение накала, U_H , в							
Шкала	3		7,5		15		
гнездо	13/I		14/I		—		
Напряжение смещения, U_{C_1} , в							
Шкала	1,5	3	7,5	15	30	75	
гнездо	15/I	16/I	17/I	18/I	13/II	—	
Напряжение анода, U_a , в							
Шкала	15		75		150	300	
гнездо	8/II		9/II		10/II	—	
Напряжение экранной сетки, U_{C_2} , в							
Шкала	75		150		300		
гнездо	23/II		24/II		—		
Ток анода, I_a , ма							
Шкала	1,5	3	7,5	15	30	75	150
гнездо	27/I	28/I	29/I	30/I	25/II	26/II	27/II
Ток экранной сетки, I_{C_2} , ма							
Шкала	0,75	1,5	3	7,5	15		
гнездо	14/II	15/II	16/II	17/II	18/II		
Ток кенотрона, $I_{\text{выпр}}$, ма							
Шкала	150			300			
гнездо	7/I			8/I			
Крутизна характеристики, S , ма/в							
Шкала	0,75	1,5	3	7,5	15	30	75
гнездо	4/I	5/I	6/I	1/II	2/II	3/II	4/II
Микроамперметр, мка							
Шкала	0,75	3	15	30	150		
гнездо	9/I	10/I	11/I	12/I	7/II		

мутатора 1/I или 2/I соответственно. При работе с автоматическим смещением или без смещения коммутируется гнездо 3/I, в этом случае нижний вывод резистора утечки заземляется.

5. Коммутирование цепей анода и экранной сетки. При испытании всех типов ламп, за исключением газоразрядных стабилизаторов, заполняется гнездо 12/II для закорачивания гасящего сопротивления в анодной цепи. Кроме того, в зависимости от величин напряжений анода и экранной сетки производится коммутирование силового трансформатора и электронных стабилизаторов напряжения в соответствии с таблицей 5.

Напряжение, регулируемое в пределах 0÷20 в, используется при испытании маломощных диодов.

При испытании двуханодных кенотронов один анод включается в схему при помощи гнезд 67/I÷72/I или 67/II÷68/II, предназначенных для включения анода, другой — при помощи гнезд 61/I÷66/I или 61/II÷62/II, предназначенных для включения экранной сетки лампы в соответствии с еецолевкой (табл.1). Переменное напряжение на аноды кенотрона подается непосредственно с силового трансформатора. При заполнении гнезд 47/II и 59/II анодное напряжение равно 350 в,

41/II и 53/II — 400 в, 42/II и 54/II — 500 в.

6. Коммутирование пепытательного напряжения между катодом и подогревателем производится заполнением гнезда 38/II или 30/II. В первом случае напряжение катод — подогреватель равно 100 в, во втором — 250 в.

7 Выбор пределов измерения стрелочного прибора. В испытателе ламп Л11-3 один стрелочный прибор используется при всех измерениях, поэтому следует выбрать необходимые пределы измерения, чтобы обеспечить удобство отсчета и безопасность прибора, затем выполнить соответствующую коммутацию.

Всего необходимо коммутировать 9 шкал. Коммутация производится в соответствии с таблицей 6.

Для получения пределов измерения напряжений: накала — 15 в, смещения на управляющей сетке — 75 в, анода и экраний сетки — 300 в коммутирование не производится.

Если нет необходимости в измерении некоторых параметров, например напряжения смещения при автоматическом смещении, коммути-

рование для данного рода измерения также не производится.

Новые перфокарты изготавливаются из тонкого прессишпана по размеру перфокарт, которыми комплектуется прибор. Все необходимые отверстия размечаются карандашом и пробиваются пробойником диаметром 3,5 мм. Для разметки в качестве трафарета удобно использовать ключевую перфокарту № 1, входящую в комплект прибора (см. рисунок).

В центре готовой перфокарты пишется тип лампы, номер ламповой панели и величина тока утечки $I_{нк}$, в скобках указывается напряжение $U_{нк}$. Внизу карты указываются допускаемые пределы, в которых могут находиться значения токов анода I_a и экраний сетки $I_{с2}$, а также крутизны характеристики S_0 , и пределы измерения прибора при измерении указанных параметров.

Для испытания газовых стабилизаторов с целью увеличения пределов измерения анодного напряжения на карте пробиваются отверстия 20/1, 25/1, 6/II, 25/II, 36/II, 40/II и 52/II. В этом случае напряжение,

подводимое к гасящему резистору, может плавно регулироваться от 0 до 400 в. Остальные три отверстия пробиваются в соответствии с цоколевкой стабилизатора и величиной измеряемого тока, как было указано выше.

На испытателе Л11-3 (МИЛУ-4) можно проверять и маломощные тиратроны, но перед установкой тиратрона в ламповую панель на его сетку необходимо подать такое смещение, чтобы в первый момент тиратрон был надежно заперт. Затем смещение на его сетке постепенно уменьшают, добиваясь зажигания тиратрона, и измеряют его параметры.

Во всех случаях запрещается делать в одной карте два отверстия, соответствующие двум пределам измерения одной и той же величины, а также делать больше одного отверстия внутри следующих групп:

40/II, 46/II, 48/II;
52/II, 58/II, 60/II;
25/1, 26/1;
19/1, 20/1.

О ФАЗОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ СТЕРЕОКАНАЛОВ

Л. КОНОНИЧ,

канд. техн. наук

При обычном (монофоническом) приеме фазовые сдвиги между отдельными составляющими звукового сигнала не имеют существенного значения, так как человеческий слух практически нечувствителен к сдвигу фаз.

При стереофоническом приеме положение коренным образом меняется. Как известно, стереофонический эффект, связанный с определением направления на источник звука, определяется как соотношением интенсивностей звучания в левом и правом каналах, так и разностью фаз и времени прохождения звука от источника к слушателю. Поэтому для правильного приема стереофонической программы важно сохранить имеющиеся фазовые и временные сдвиги между сигналами стереофонических каналов.

При этом временные сдвиги могут быть сведены к фазовым и определены по формуле:

$$\Delta\varphi = 360 \Delta\tau f,$$

где $\Delta\varphi$ — фазовый сдвиг в градусах;

$\Delta\tau$ — временной сдвиг в секундах;
 f — частота в герцах, для которой вычисляется фазовый сдвиг.

Сохранение правильных фазовых и временных соотношений в стереофонической передаче имеет значение не только при стереоприеме, но и при моноприеме стереопередачи. Как известно, система стереофонического вещания является совместимой. Это означает, что стереосигнал может быть принят без искажений на обычный, монофонический приемник, как монофонический сигнал, без стереоэффектов. При этом монофонический приемник принимает сумму сигналов обоих стереофонических каналов ($A + B$). Однако совместимость будет иметь место только в том случае, если разность фаз между сигналами в каналах A и B поддерживается по всему тракту неизменной. Если же, например, сигналы в каналах A и B одинаковы (источник звука находится посередине сцены), но в тракте передачи сигнал в канале B получил сдвиг фазы 180° , то в результате сигналы вычтутся друг из друга (вме-

сто $A + B$ окажется $A - B$) и звучание на выходе исчезнет. При сдвиге фаз в одном из каналов, равном 90° , выходной сигнал будет ослаблен на 3 дБ.

Поэтому при стереофонической передаче, независимо от способа приема (моно или стерео), фазовые характеристики обоих каналов должны быть идентичными, а время прохождения сигналов по этим каналам — одинаковым.

Однако на практике в стереофоническом тракте всегда имеет место некоторое рассогласование каналов по фазе и по времени прохождения сигналов. Основными источниками такого рассогласования на передающей стороне являются линии, соединяющие студии с передающими радиостанциями. Поскольку последние часто находятся на значительном расстоянии друг от друга, то длина линий стереоканалов A и B и их характеристики могут быть неодинаковыми.

В результате, сигнал от одного стереоканала будет появляться рань-

ше, чем от другого, и, следовательно, появится разность по сдвигу фаз.

На приемной стороне основными источниками фазовых погрешностей являются усилители НЧ и громкоговорители. Практически не удается выполнить оба канала стереофонического усилителя идентичными по фазовым характеристикам из-за разброса номиналов деталей и в особенности параметров выходных трансформаторов. Положение усугубляется при введении двоекных регуляторов (громкость, тембр, баланс),

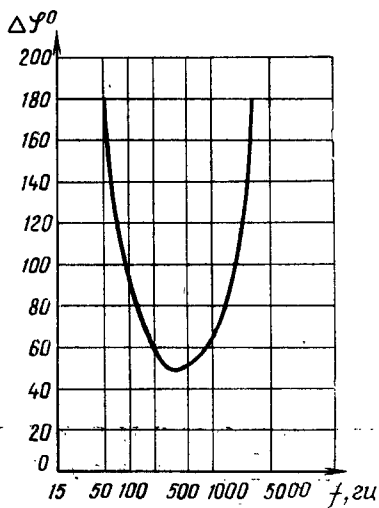


Рис. 1

так как двоекные переменные резисторы, как правило, не обеспечивают высокой идентичности по сопротивлению. С этой точки зрения, лучшие результаты дает применение ступенчатых регуляторов с точно подобранными парами элементов в каналах.

Какие же фазовые и временные сдвиги между стереоканалами допустимы для сохранения неискаженного стереозвучания? Трудно указать точные цифры, так как порог заметности таких сдвигов зависит от вида стереопрограммы, метода стереозаписи, чувствительности слуха слушателя, его музыкального образования и т. п. Тем не менее, усредненные цифры могут быть названы. Так, испытания показывают, что если в микрофоны левого и правого каналов попадает звучание от разных групп инструментов, расположенных по краям сцены, то искажение звучания остается незаметным, пока разность во времени прохождения сигналов не достигает примерно 50 мсек. Если же сигнал в обоих каналах одинаков (звучание из середины сцены), то уже при разности во времени 0,3 мсек появляется ощу-

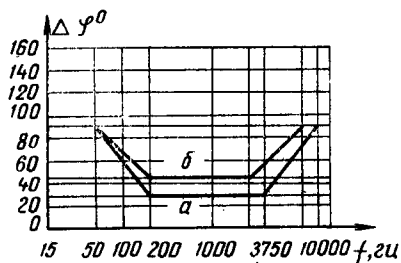


Рис. 2

щение смещения звука в сторону, а при разности более 2,5 мсек звук как бы смещается в сторону до конца базы (появляется ощущение, что звучит только один канал, тот, по которому звук приходит раньше).

При возникновении фазовых сдвигов между сигналами в каналах наибольшее значение имеют сдвиги в области частот 100—1600 Гц. Если фазовый сдвиг в этой области составляет примерно 90°, то появляется ощущение «размытости» положения звучащих источников, четкость определения направления на них теряется. Примерная кривая заметности фазовых сдвигов между сигналами в стереоканалах показана на рис. 1 (по данным ФРГ).

На основании многочисленных экспертиз рабочей группой стереофонии Европейского радиовещательного союза установлено, что для неискаженного стереовоспроизведения разница во времени прохождения стереосигналов по каналам не должна превышать 200 мсек. Допустимые фазовые сдвиги даются в виде граничных кривых, приведенных на рис. 2. Кривая а показывает минимальные значения фазовых сдвигов, которых еще

стоит добиваться, а кривая б — допустимые сдвиги, которые нежелательно превышать для неискаженного стереовоспроизведения.

Из сравнения рис. 1 и 2 видно, что величины, рекомендуемые Европейским радиовещательным союзом, с запасом гарантируют отсутствие искажений при прослушивании стереопередач.

Приведенные величины следует иметь в виду при проектировании и настройке стереофонической приемной аппаратуры. Для удобства эксплуатации в стереоусилителях часто приходится вводить спаренные регуляторы (громкость, тембр, баланс) обратной связи, разделение верхних и нижних звуковых частот и т. п. Для получения максимально идентичных фазовых характеристик элементы стереоусилителя в каналах следует подбирать парно. Проще всего при настройке проверять совпадение частотных характеристик каналов А и В. Это совпадение обычно с достаточной точностью сопровождается совпадением фазовых характеристик. Для более тщательной настройки можно сверять фазовые характеристики по осциллографу, как рекомендуется, например, в брошюре Х. Якубашка «Стереофония в радиоловительской практике» (изд. «Энергия», 1965 г., стр. 54). При этом следует помнить, что при проверке должны быть одинаковыми фазовые характеристики усилителей вертикального и горизонтального отклонения осциллографа. Это условие часто не выполняется, поэтому выходные напряжения стереоусилителя лучше всего подавать прямо на пластины осциллографа, если позволяет его чувствительность.



РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА
«РАДИО»

г. Москва, К-51 на Пятницкой, 26

Моя справка

А. Зенков из гор. Ангарска спрашивает: где можно заказать штамп позывного любительской радиостанции и штамп для изготовления карточки-квитанции?

Этот вопрос интересует многих радиоловителей. Заказать такие штампы можно через Центральный радиоклуб СССР. Для этого нужно перевести почтовым переводом их стоимость: первого — 1 р. 50 к. и второго — 2 р. 50 к. по адресу — г. Москва, Бауманское отделение Госбанка, расчетный счет № 70005 ЦРК СССР.

На обратной стороне денежного перевода следует указать, за что переводятся деньги и обратный адрес заказчика.

В настоящее время в связи с большой загруженностью фабрики штампов заказа

может быть выполнен в срок до четырех месяцев.

Вместе со штампом позывного радиоловитель может заказать штамп коротковолновика или ультракоротковолновика с брелком 5, 10, 15, 20, 25 лет (в зависимости от радиоловительского стажа). Стоимость знака — 1 руб. 10 коп.

Штампы высылаются радиоловителям через местные (краевые, областные, городские) радиоклубы ДОСААФ.

Л. Четвериков из Актыбинска спрашивает: можно ли приобрести магнитофон «Айда» через Посьылторг?

Да, можно. К сведению тов. Четверикова и других наших читателей сообщаем, что Центральная база Посьылторга высылает также по индивидуальным заказам граждан магнитофоны «Днепр», радиоприемники «Родина 60М-1», радиолы «Серенада», «ВЭФ-радио» и другие радиотовары. С прикуратором Посьылторга «Товары-почтой» можно ознакомиться в каждом почтовом отделении. Там же Вы можете получить специальный бланк Посьылторга и оформить заказ на высылку имеющихся в наличии товаров наложенным платежом.

Адрес Центральной базы Посьылторга — Москва, Е-126, Авиамоторная ул., 50.

СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ, ЗАЩИЩЕННЫЙ ОТ ПЕРЕГРУЗОК

Защите от коротких замыканий и перегрузок транзисторных стабилизаторов напряжения надо уделять большое внимание. При уменьшении сопротивления нагрузки ток через мощные проходные транзисторы и нагрузку увеличивается. Если сопротивление нагрузки продолжает уменьшаться, то может наступить такой момент, когда мощность, рассеиваемая на проходных транзисторах стабилизатора, достигнет предельно допустимого уровня. Тогда даже небольшое увеличение тока нагрузки выведет стабилизатор из строя.

В настоящее время разработано много методов защиты стабилизаторов напряжения от перегрузок, но все они требуют введения дополнительных устройств. Соблюдая определенные условия при конструировании стабилизаторов напряжения, можно, не применяя дополнительных узлов и деталей, добиться того, чтобы при перегрузках на выходе стабилизатор заперся. Это свойство стабилизатора должно быть заложено в самом принципе его работы.

Работа стабилизатора, схема которого показана на рис. 1, заключается в следующем. Напряжение обратной связи, возникающее при сравнении выходного напряжения с эталонным, в противофазе подается через усилитель на выходной каскад. Таким образом стабилизатор охвачен глубокой отрицательной обратной связью. Можно добиться, чтобы при перегрузке обратная связь меняла знак (из отрицательной становилась положительной). При этом напряжение на выходе будет стремиться не к заданному значению, соответ-

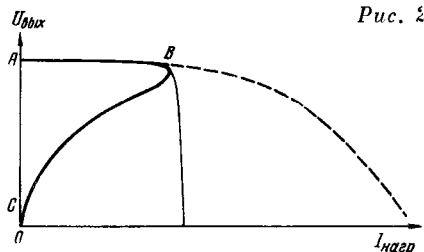
ствующему нормальной работе стабилизатора, а к нулю. Тогда с уменьшением выходного напряжения будет пропорционально уменьшаться и коэффициент обратной связи. Такой стабилизатор подобно триггеру будет иметь два устойчивых состояния. Следовательно, он может находиться как в открытом, так и в закрытом состоянии. На рис. 2 показаны нагрузочные характеристики трех разных стабилизаторов.

Характеристика стабилизатора без защиты от перегрузок показана пунктирной линией, с ограничением тока — тонкой сплошной линией и характеристика предлагаемого стабилизатора — жирной линией.

Участок АВ совпадает у всех стабилизаторов. При токе нагрузки, превышающем уровень точки В, стабилизаторы ведут себя по-разному. У первого начинает падать напряжение, но растет ток, у второго падает напряжение, а ток почти не меняется. Выходное напряжение рассматриваемого стабилизатора вследствие изменения знака обратной связи стремится к нулю.

Обратный процесс перехода из закрытого состояния в открытое происходит в момент включения входного напряжения. Если в результате перегрузки выхода стабилизатор закрылся, то нужно выключить и вновь включить вход стабилизатора. При нормальной нагрузке на выходе стабилизатор возобновит работу.

На рис. 1 показана конкретная схема стабилизатора, о котором только что говорилось. Он состоит из каскада сравнения выходного напряжения с эталонным (T_5); источника эталонного напряжения (диод D_2); трехкаскадного усилителя (T_4 , T_3 , T_2) и выходного каскада (T_1).



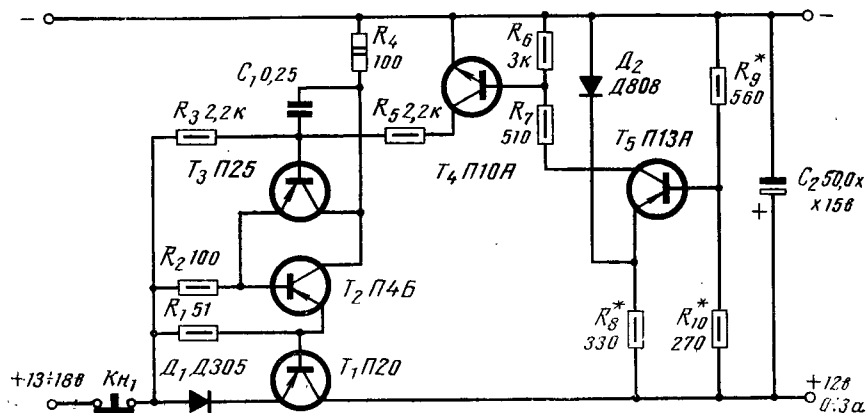
Чтобы стабилизатор работал по изложенному выше принципу, необходимо следующее. Каскад, в котором выходное напряжение сравнивается с эталонным (T_5), и стабилитрон (D_2) должны питаться только выходным напряжением стабилизатора. Ток выходного каскада (T_1) должен изменяться пропорционально току сравнивающего каскада (T_5). Устойчивое состояние закрытого стабилизатора возникает в результате того, что транзистор выходного каскада (T_1) открывается при появлении выходного тока, отсутствующего, когда стабилизатор заперт. Чтобы стабилизатор перешел из закрытого состояния в рабочее, необходимо подать на выход стабилизатора начальное напряжение. Для этого служит конденсатор C_1 .

В момент включения входного напряжения конденсатор заряжается током цепи базы транзистора T_3 . Импульс тока, возникший на конденсаторе и усиленный транзистором T_2 , на короткое время откроет стабилизатор. Как только на выходе появится напряжение, через транзистор T_5 потечет ток, выходное напряжение будет стремиться увеличиться. С ростом выходного напряжения будет расти напряжение и на стабилитроне D_2 . Как только стабилитрон откроется, дальнейший рост выходного напряжения прекратится, так как даже незначительный дальнейший рост напряжения вызовет запирающее транзистора T_5 . Конденсатор C_1 не только служит источником запускающего импульса, но и устраняет самовозбуждение стабилизатора. Диод D_1 в цепи эмиттера транзистора T_1 нужен для создания смещения на базе этого транзистора. Это гарантирует устойчивость работы стабилизатора при малых нагрузках на выходе.

Выходное напряжение можно регулировать подбором сопротивлений резисторов R_9 и R_{10} , которые в случае необходимости можно заменить потенциометрами. Предельное значение тока нагрузки, превышение которого вызовет запирающее стабилизатора, можно изменять подбором сопротивления резистора R_8 .

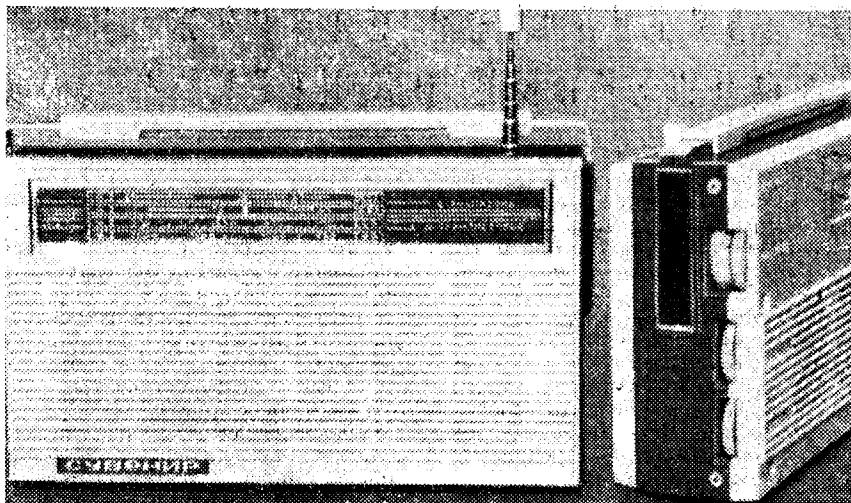
Е. ДОДОНОВ

Рис. 1



«СУВЕНИР»

Инж. В. БОРОДИН,
инж. В. ЕФРЕМЕНКО,
инж. В. ШИШКИН



Переносный радиоприемник «Сувенир» представляет собой супергетеродин, собранный на 10 транзисторах и двух кристаллических диодах, и предназначен для работы в длинноволновом, средневолновом и двух полурастянутых коротковолновых диапазонах.

Основные технические данные

Диапазон волн: длинные волны (ДВ) — 735,3÷2000 м; средние волны (СВ) — 186,9÷571,4 м; короткие волны КВ-II—46,1÷77 м; КВ-I—24,8÷44,1 м.

Реальная чувствительность по диапазонам (при отношении $U_c/U_{ш} \geq 10$) не хуже: ДВ—2,0 мВ/м; СВ—1,0 мВ/м; КВ — 100 мкВ.

Избирательность по соседнему каналу при расстройке на ± 10 кГц не хуже 40 дБ.

Полоса воспроизводимых частот — 200÷4000 Гц. Номинальная выходная мощность 150 мВт. Ток, потребляемый приемником в режиме молчания при напряжении батареи 9 В, не более 6 мА, при номинальной выходной мощности — 40—50 мА.

Приемник питается от двух батарей КБС-Л-0,5, соединенных между собой последовательно. Работоспособность приемника сохраняется при напряжении источника питания не ниже 4 В.

Габариты приемника — 260 × 160 × 67 мм, вес с источником питания — 1,6 кг.

Принципиальная схема

Принципиальная схема приемника приведена на рис. 1 на 3-й странице обложки.

В диапазонах длинных и средних волн прием осуществляется на магнитную антенну, выполненную на ферритовом стержне марки Ф-600, а на коротковолновых диапазонах — на выдвижную телескопическую антенну. Связь всех входных контуров со входом преобразовательного каскада трансформаторная.

Преобразовательный каскад собран на транзисторе T_1 типа П423. Напряжение сигнала подается в цепь базы, а гетеродина — в цепь эмиттера (через конденсатор C_{31}) транзистора T_1 . Нагрузкой каскада служит контур $L_{15}C_{32}$, который для расширения полосы и повышения устойчивости работы преобразователя зашунтирован резистором R_{17} .

Гетеродин собран на отдельном транзисторе T_5 типа П423, включенном по схеме с общей базой. Напряжение гетеродина в цепь эмиттера преобразователя в диапазонах ДВ и СВ подается по автотрансформаторной схеме, на диапазонах КВ — по трансформаторной.

Для обеспечения необходимой избирательности в приемнике использован пьезокерамический фильтр типа ПФ1П-2, выполняющий роль фильтра сосредоточенной селекции. Полоса фильтра на уровне 6 дБ — 8,5÷12,5 кГц, избирательность при расстройке на ± 10 кГц — 40 дБ, средняя частота — 465 ± 2 кГц, неравномерность в полосе фильтра 3 дБ, сопротивление входное — 1,5 ком, выходное — 600 ом.

Усилитель ПЧ трехкаскадный. Он собран на транзисторах T_2 — T_4 типа П422, включенных по схеме с общим эмиттером. Первый и третий каскады усилителя резонансные, второй — реостатный. Введение между первым и третьим каскадами УПЧ реостатного каскада позволило повысить устойчивость работы усилителя и отказаться от применения цепей нейтрализации. Для расширения полосы тракта УПЧ и повышения его устойчивости контур $L_{17}C_{34}$ зашунтирован резистором R_{21} . Стабилизация режима транзисторов УПЧ осуществляется цепочками R_{20} , R_{32} , C_{33} — в первом; R_{24} , C_{37} — во втором и $R_{27}C_{39}$ — в третьем каскадах

усилителя, включенными в цепи эмиттеров, а также резисторами R_{19} , R_{23} и R_{26} , включенными в цепи баз транзисторов.

Детектор выполнен на диоде D_2 типа Д2В. Для уменьшения нелинейных искажений при малых сигналах на диод подано в обратном направлении напряжение, создаваемое током эмиттера транзистора T_2 на резисторе R_{32} .

Напряжение АРУ через фильтр $R_{31}C_{45}$ подается на базу транзистора первого каскада УПЧ (T_2).

Питание транзисторов усилителя ПЧ осуществляется от общего источника питания через фильтры $R_{22}C_{35}$ (T_2 , T_3) и $R_{26}C_{41}$ (T_4). Напряжение смещения на эти транзисторы подается со стабилизатора напряжения, собранного на транзисторе T_6 типа П40. Стабилизация осуществляется с помощью кремниевого диода D_1 (Д101), включенного в цепь баз-эмиттер транзистора T_6 и резисторов R_{10} , R_{11} . Стабилизатор служит также для стабилизации напряжения источника питания при разрядке батарей и питания стабилизированным напряжением коллекторных и базовых цепей каскадов преобразователя и гетеродина.

Усилитель НЧ состоит из двух каскадов предварительного усиления на транзисторах T_7 , T_8 типа П41 и двухтактного оконечного каскада, собранного на транзисторах T_9 , T_{10} (П41). Первые два транзистора имеют гальваническую связь между собой, что обеспечивает высокую стабильность работы.

Напряжение начального смещения на базах транзисторов T_7 и T_8 , T_{10} обеспечивается за счет напряжения, создаваемого на резисторах R_{40} , R_{42} и R_{43} эмиттерным током транзистора T_8 .

Частотная характеристика усилителя

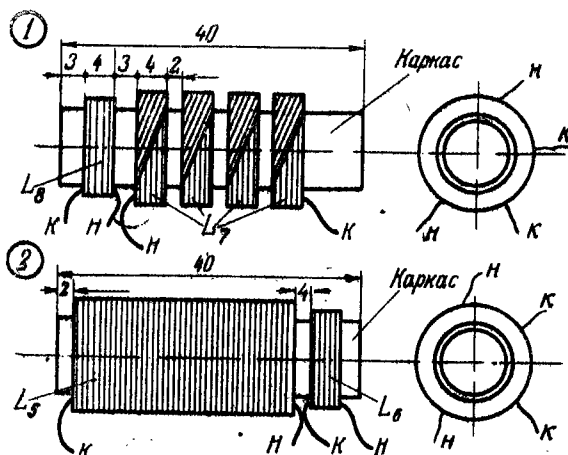


Рис. 1 Конструкция антенных катушек диапазонов ДВ и СВ: 1—ДВ; 2—СВ

Конструкция и детали

Футляр приемника изготовлен из ударопрочного цветного полистирола. На передней панели расположена шкала приемника, проградуированная в метрах. Органы управления (регулятор громкости с выключателем питания, регулятор тембра и ручка настройки) расположены

на боковой стенке корпуса, а переключатель диапазонов — на его задней стенке. В правом верхнем углу корпуса расположена телескопическая антенна. Для переноски приемника имеется жесткая ручка, оформленная цветной пластмассой. В стационарных условиях ручка убирается в футляр. Гнезда «антенна» и «земля» расположены на правой боковой стенке футляра, а гнездо для подключения телефона — на задней стенке.

Второй и оконечный каскады усилителя НЧ охвачены отрицательной обратной связью (R_{45} , C_{51}).

Монтаж приемника выполнен на печатной плате из фольгированного гетинакса. Расположение деталей на плате показано на рис. 2 на 3-й странице обложки.

Антенные катушки диапазонов ДВ и СВ намотаны на подвижных каркасах, размещенных на стержне из феррита Ф-600 диаметром 8 и длиной 160 мм. Конструкция катушек приведена на рис. 1.

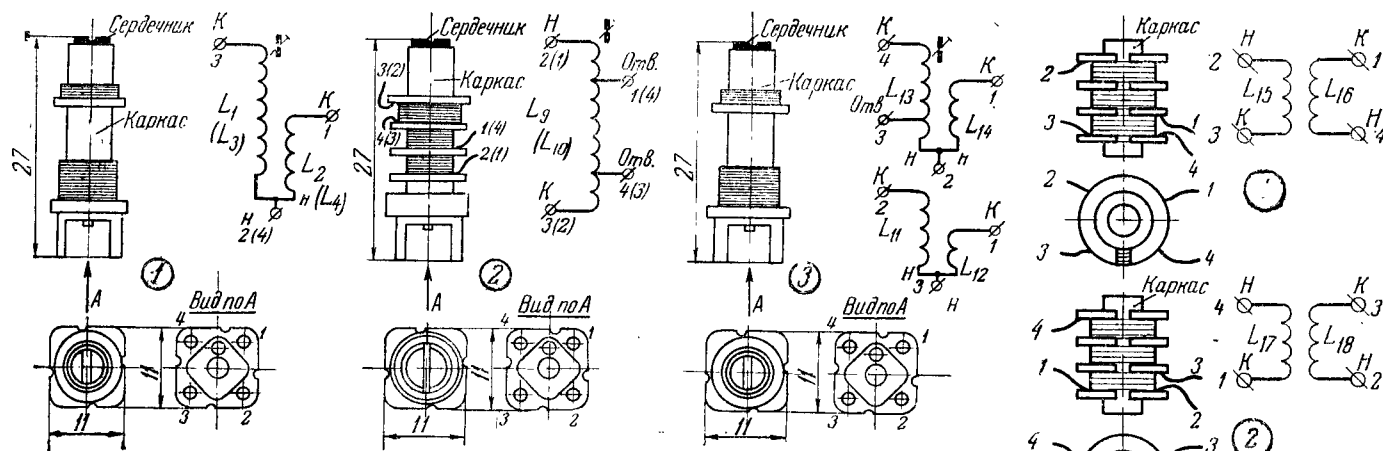
Катушки входных контуров диапазонов КВ и гетеродинные катушки диапазонов ДВ, СВ и КВ намотаны на каркасах из полистирола. Катушки диапазонов ДВ и СВ имеют подстроечные сердечники из феррита Ф-600, а диапазонов КВ — из феррита Ф-100. Конструкция катушек приведена на рис. 2.

Все контурные катушки фильтров ПЧ намотаны на броневых сердечниках из феррита Ф-600 с внешним диаметром 8 мм. Конструкция катушек показана на рис. 3. Намоточные данные всех катушек приведены в табл. 1.

Согласующий трансформатор Tr_1 выполнен на сердечнике из пермаллоевых пластин $Ш6 \times 6$ мм, а выходной трансформатор — на сердечнике $Ш6 \times 12$ мм. Намоточные данные трансформаторов приведены в табл. 2.

Таблица 1

Наименование катушек		Обозначение по схеме	№ выводов	Число витков	Марка и диаметр провода	Индуктивность, мкГн	Тип намотки
Антенная КВ-I	контурная катушка связи	L_1 L_2	2-3 2-1	13 2,5	ПЭЛШО 0,25 ПЭЛШО 0,25	1,4 —	Рядовая »
Антенная КВ-II	контурная катушка связи	L_3 L_4	4-3 4-1	24 3	ПЭЛШО 0,25 ПЭЛШО 0,25	4,8 —	» »
Антенная СВ	контурная катушка связи	L_5 L_6	1-2 3-4	83 5	ЛЭШО 15×0,05 ПЭЛШО 0,12	400 —	» »
Антенная ДВ	контурная катушка связи	L_7 L_8	1-2 3-4	4×68 20	ПЭЛШО 0,12 ПЭЛШО 0,12	4600 —	«Универсаль» Рядовая
Гетеродинная ДВ	контурная с отводами	L_9	2-1 1-4 4-3	80 150 10	ПЭВ-2 5×0,06	540	Рядовая
Гетеродинная СВ	контурная с отводами	L_{10}	1-4 4-3 3-2	65 70 5	ПЭВ-2 5×0,06	190	»
Гетеродинная КВ-II	контурная катушка связи	L_{11} L_{12}	3-4; 4-2 3-1	4+26 3	ПЭЛШО 0,25 ПЭЛШО 0,25	7 —	» »
Гетеродинная КВ-I	контурная катушка связи	L_{13} L_{14}	2-3; 3-4 2-1	3+12 3	ПЭЛШО 0,25 ПЭЛШО 0,25	2 —	» »
Фильтр ПЧ-I	контурная катушка связи	L_{15} L_{16}	2-3 4-1	60 20	ПЭВ-2 5×0,06 ПЭВ-2 0,12	80 —	» »
Фильтр ПЧ-II	контурная катушка связи	L_{17} L_{18}	4-1 2-3	60 10	ПЭВ-2 5×0,06 ПЭВ-2 0,12	80 —	» »
Фильтр ПЧ-III	контурная катушка связи	L_{19} L_{20}	1-2 3-4	60 45	ПЭВ-2 5×0,06 ПЭВ-2 0,12	80 —	» »



В приемнике применены резисторы типа УЛМ, за исключением R_{33} (СПЗ-4в), R_{38} (СПЗ-4а) и R_{44} (проволочный); конденсаторы типа КТ-1а, К10-7В, ПМ-2, К50-3. Подстроечные конденсаторы C_6 , C_7 , C_{19} , C_{20} — проволочные; C_2 , C_5 , C_{22} , C_{24} — типа КПК-МП. Блок конденсаторов переменной емкости C_9 — типа КПЕ-5 (9÷280 пф).

Рис. 2 Конструкция катушек входных контуров диапазонов КВ и гетеродинных катушек ДВ, СВ и КВ: 1 — катушки входных контуров КВ-I и КВ-II; 2 — гетеродинные катушки ДВ и СВ; 3 — гетеродинные катушки КВ-I и КВ-II.

Примечание. В скобках указаны номера выводов катушек L_3 , L_4 и L_{10} .

Рис. 3 Конструкция катушек ФПЧ: 1 — ФПЧ-I; 2 — ФПЧ-II; 3 — ФПЧ-III

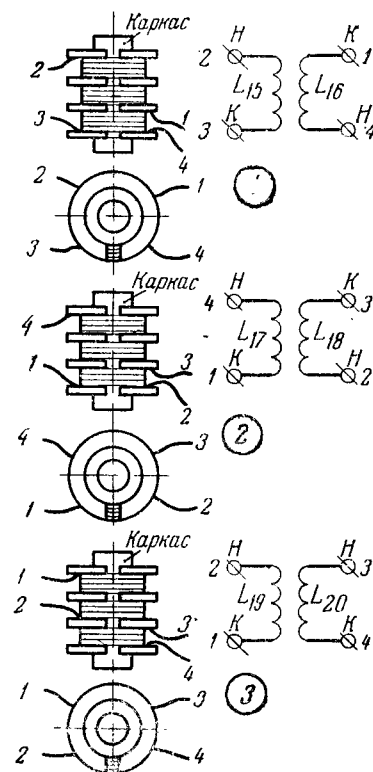


Таблица 2

Наименование трансформаторов и обозначение по схеме	Обмотка	№ выводов	Число витков	Марка и диаметр провода	Индуктивность, μH	Примечание
Согласующий Tr_1	Первичная (I) Вторичная (II)	1—2	1500	ПЭВ-2 0,1	2,4	Первичная обмотка Tr_2 и вторичная Tr_1 намотаны двойным проводом
		3—4	500	ПЭВ-2 0,1	—	
		4—5	500	ПЭВ-2 0,1	—	
Выходной Tr_2	Первичная (I) Вторичная (II)	1—2	250	ПЭВ-2 0,2	0,48÷0,65	
		2—3	250	ПЭВ-2 0,2	—	
		4—5	70	ПЭВ-2 0,14		

ЧИТАТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ...

...использовать для ремонта поверхности прижимного ролика магнитофона резиновое кольцо шириной 21 мм, одетое на ролик. Кольцо можно вырезать из резиновой соски.

Е. БАБАДЖАН

г. Мытищи
Московская обл.

...для повышения прочности плоских ферритовых стержней магнитных антенн приклеивать клеем БФ-2 к стержню с двух сторон тонкие пластины из гетинакса или текстолита.

В. ГНИН

г. Тамбов

...в качестве интенсивных пьезо для малогабаритной аппаратуры использовать миниатюрные кнопки-застежки. Кнопки утапливаются в пластмассовый корпус горячим паяльником. Кнопки, имеющие пружинно-фиксаторы, не следует перегревать во избежание ухудшения контакта.

Н. ЛЕБЕДЕВ

г. Зеленодольск
Тат. АССР

...с целью устранения самовозбуждения карманного приемника из-за взаимного влияния магнитной антенны и ВЧ дросселей или трансформаторов помещать антенну в металлический экран из немагнитного материала (алюминий, латунь, медь). Экран представляет собой трубку круглую или плоскую, в зависимости от формы антенны. С одной стороны экрана на всю его длину делается щель, чтобы

экран не являлся короткозамкнутым витком.

Н. ДОЙНИКОВ

г. Баку

...для повышения плавности изменения сопротивления и улучшения стабильности работы потенциометров типа СПО заменить контакт движка, изготовленный из твердого графита, новым, изготовленным из грифеля карандаша марки ТМ. Контакт должен иметь коническую форму для заклинивания его в отверстие движка.

Н. ГЛУЗМАН

г. Барнаул

...для ремонта электролитического конденсатора КЭ-2 120 мкФ × 300 в, имеющего внутренний обрыв положительного вывода, отверткой отогнуть за-

валыцованный край корпуса, снять уплотнительное кольцо и пластмассовый изолятор вывода, соединить внутренний вывод с лепестком на изоляторе, заменив заклепку болтом с гайкой. После этого изолятор устанавливать на место и завальцовывают отогнутый край корпуса.

Е. ГОРЛОВ

г. Штаталово,
Смоленская обл.

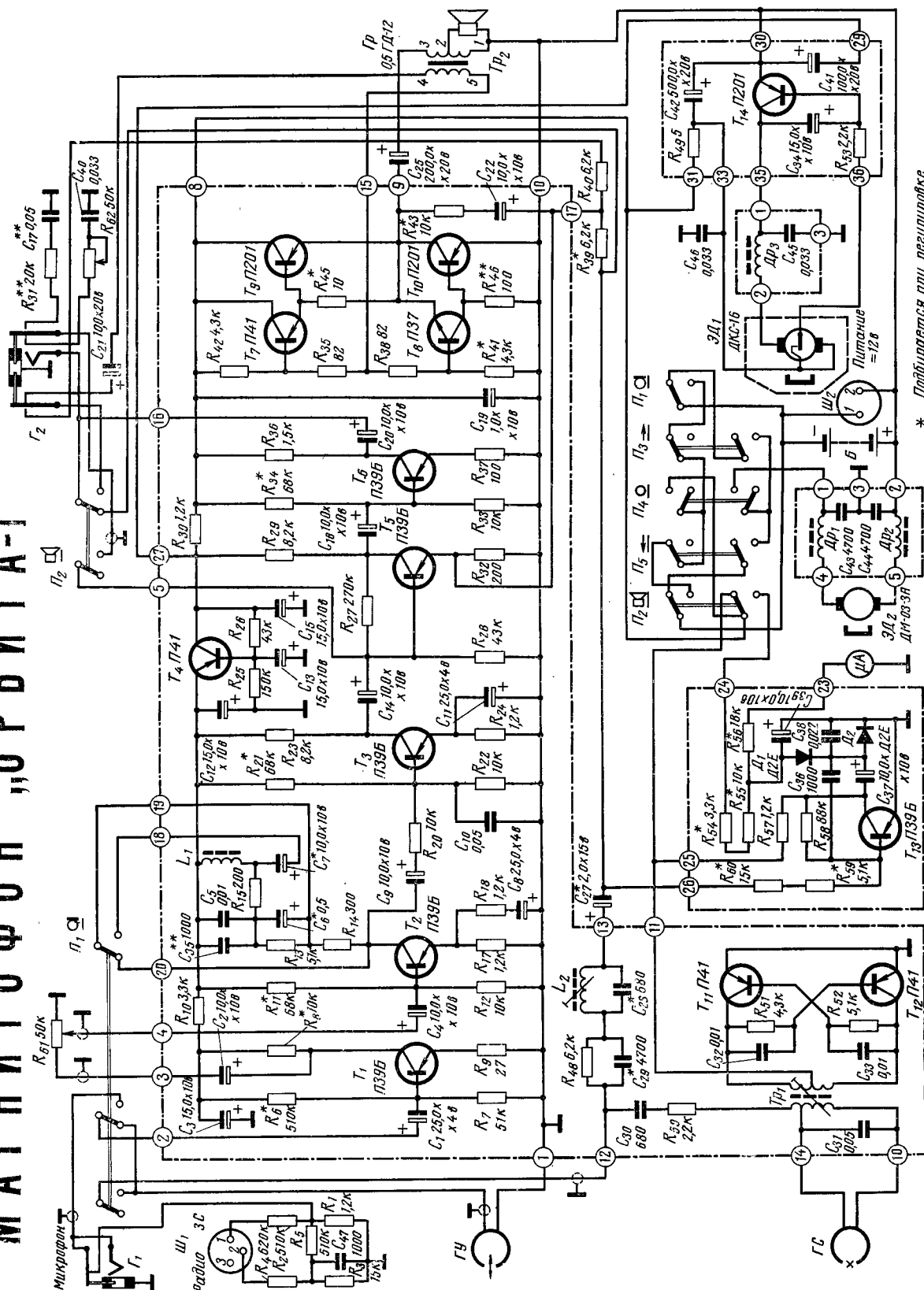
...восстанавливать конденсаторы КПК-1, КПК-2 и КПК-3, применяемые для настройки карманных приемников. Для этого конденсатор разбирают, ацетоном или спиртом промывают соприкасающиеся поверхности ротора и статора и смазывают их веретенным или часовым маслом.

П. КАЛЫМАНСОН

г. Каменск-Уральский

МАГНИТОФОН "ОРБИТА-1"

Линейный выход



* Подбирается при регулировке

** Устанавливается по необходимости

Положение контактов переключателей соответствует нажатой клавише стоп "0"

Рис. 1

Магнитофон «Орбита-1» представляет собой переносную малогабаритную конструкцию с автономным питанием от батарей. Он предназначен для двухдорожечной записи речевых и музыкальных программ с микрофона, звукоусилителя, приемника, трансформационной сети или любого другого магнитофона. Скорость движения магнитной ленты $9,53 \text{ см/сек}$. Катушки магнитофона вмещают 180 м ленты типа 6 толщиной 55 мк. Длительность непрерывной записи на двух дорожках 1 час. Суммарный коэффициент детонации лентопротяжного механизма 0,8%. Полоса звуковых частот, воспроизводимых усилителем НЧ магнитофона, от 60 до 10 000 гц (на линейном выходе), выходная мощность 0,5 вт . Коэффициент нелинейных искажений, измеренный с линейного выхода, составляет 3%. Питается магнитофон «Орбита-1» от восьми элементов типа «Марс» или «Сатурн» общим напряжением 12 в. Этот комплект батарей обеспечивает непрерывную работу магнитофона в течение 10 час.

«Орбита-1» может питаться и от внешнего источника питания постоянного тока (аккумулятора) или от электрической сети переменного тока напряжением 127 или 220 в. В последнем случае к магнитофону подключается специальная приставка-выпрямитель.

В режиме записи и воспроизведения при номинальной выходной мощности магнитофон потребляет ток 240 ма , а в режиме ускоренной перемотки — 140 ма . Размеры магнитофона $310 \times 210 \times 105 \text{ мм}$, вес его 4,85 кг .

Лентопротяжный механизм магнитофона «Орбита-1» — двухмоторный. Ведущим двигателем служит коллекторный двухполюсный электродвигатель ДКС-16 с возбуждением от постоянных магнитов, а перемоточным — коллекторный электродвигатель ДМ-0,3-3А. Кинематическая схема лентопротяжного механизма приведена на 4-й странице обложки.

Усилитель магнитофона «Орбита 1» (рис. 1) состоит из следующих функциональных блоков: предварительного усилителя, оконечного усилителя, высокочастотного генератора, усилителя индикатора, фильтра радиопомех и регулятора оборотов двигателя.

Предварительный усилитель имеет пять каскадов, в которых использованы малощумящие транзисторы типа ПЗ9Б. Между первым и вторым каскадами включен регулятор уровня записи и громкости воспроизведения R_{61} .

Для коррекции частотной характеристики на высших звуковых частотах во второй каскад включена корректирующая цепочка, состоящая из фильтра $L_1 C_5$. Коррекция по низким звуковым частотам осуществляется конденсатором C_6 .

Регулировка тембра на высших частотах производится потенциометром R_{62} , включенным между третьим и четвертым каскадами усилителя.

На транзисторе T_4 выполнен развязывающий фильтр по питанию.

Универсальная магнитная головка ГУ подключается к выходу усилителя через фильтр-пробку $L_2 C_{28}$.

Гнездо «линейный выход» перед оконечным каскадом позволяет подключить к усилителю внешний акустический агрегат (приемник, телевизор), при этом выходной каскад отключается.

Оконечный усилитель собран на четырех транзисторах (П41, П37 и двух П201) по бестрансформаторной схеме. Для снижения нелинейных искажений оконечный усилитель охвачен отрицательной обратной связью, напряжение которой снимается с выхода усилителя и через резистор R_{43} и конденсатор C_{22} подается в цепь эмиттера транзистора T_5 .

Высокочастотный генератор магнитофона выполнен на транзисторах T_{11} , T_{12} по двухтактной схеме с самовозбуждением. Частота генерации $50 \pm 5 \text{ кГц}$.

Обмотка стирающей головки ГС входит в колебательный контур генератора. Ток подмагничивания регулируется резистором R_{50} .

Усилитель индикатора собран на транзисторе T_{13} , частью нагрузки которого является однопериодная цепочка с двумя диодами, которая выпрямляет напряжение звуковой частоты перед подачей на измерительный прибор.

Фильтр радиопомех состоит из двух дросселей Dr_1 и Dr_2 и двух конденсаторов C_{43} и C_{44} и служит для подавления радиопомех, которые возникают при работе перемоточного двигателя ДМ-0,3-3А.

Регулятор оборотов двигателя собран на транзисторе T_{14} , в цепь базы которого включены контакты центрального регулятора ведущего двигателя ДКС-16.

Катушка коррекции усилителя L_1 намотана на кольцевом сердечнике $12 \times 6 \times 4 \text{ мм}$ из никель-цинкового феррита 2000 НН ($\Phi=2000$). Ее обмотка имеет 171 виток провода ПЭВ-0,11.

Катушка фильтра-пробки усилителя L_2 намотана на пластмассовый каркас и имеет 920 витков провода ПЭВ-0,05. Она заключена в броневую сердечник типа СБ-1а. Катушка трансформатора высокочастотного генератора Tr_1 имеет в первичной обмотке 2×35 витков провода ПЭВ-2-0,27 и во вторичной — $84 + 40$ витков провода ПЭВ-2-0,23. Помещена она в броневую сердечник типа СБ-2а.

Выходной трансформатор намотан на тороидальный сердечник из ленты стали ХВП толщиной 0,08 мм . Размеры сердечника — $40 \times 20 \times 10 \text{ мм}$. Обмотки его имеют — 180 и $160 + 80$ витков провода ПЭВ-2-0,41.

Универсальная головка магнитофона ГУ состоит из сердечника, набранного из пластин пермаллоя 79НМ, двух катушек, содержащих 2×300 витков провода ПЭВ-1—0,05, и экрана из пермаллоя 79НМ. Индуктивность головки на частоте 1000 гц составляет 50—90 мгн . Рабочий зазор выполнен из бериллиевой бронзы Бр2 толщиной 5 мм . Ток записи головки не превышает 0,28 ма , а ток подмагничивания — 2 ма .

Стирающая головка выполнена на сердечнике из никель-цинкового феррита 1000 НН ($\Phi=1000$). Головка имеет два рабочих зазора шириной 0,02 и 0,2 мм . Обмотка, имеющая 63 витка провода ПЭВ-1-0,27, расположена на среднем сердечнике. Индуктивность головки на частоте 1000 гц составляет $0,46 \pm 0,04 \text{ мгн}$. Головка обеспечивает уровень стирания сигнала частотой 1000 гц не менее 60 дб от напряжения 16 в.

Индикатором уровня записи является микроамперметр магнито-электрической системы М-1951 с током полного отклонения равным 250 ма .

Стабилизированный выпрямитель магнитофона (см. рис. 2) удерживает напряжение $12 \pm 0,1 \text{ в}$ при изменении напряжения сети на $\pm 10\%$.

Трансформатор выпрямителя собран на сердечнике из трансформаторных пластин Ш-9. Толщина набора 31 мм . Его первичная обмотка имеет 1796 и 1454 витка провода ПЭВ-1-0,12, вторичная — 270 витков провода ПЭВ-1-0,27.

Дроссели фильтров двигателя Dr_1 , Dr_2 , Dr_3 намотаны на ферритовом сердечнике ($\Phi=1000$) размерами $3,3 \times 3,7 \times 12 \text{ мм}$. Их обмотки содержат по 26 витков провода ПЭМ-1-0,21.

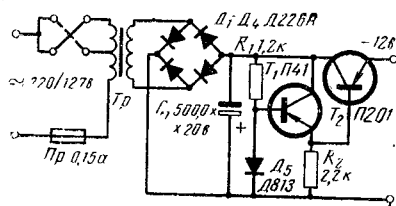


Рис. 2

Многие из вас, наши юные читатели, мечтают о собственном карманном приемнике и, конечно, на транзисторах. Но какую схему выбрать? С чего начать? Не найдя ответа на эти и другие вопросы и не имея достаточного опыта в изготовлении транзисторных конструкций, некоторые радиолюбители зачастую испытывают разочарование, берясь за постройку даже простого малогабаритного приемника прямого усиления на четырех-пяти транзисторах. И в самом деле: детали вроде бы все исправны, монтаж произведен точно по схеме, а приемник не работает или еле-еле «шепчет». Когда же проверишь внимательно, то оказывается, что самая пустяковая ошибка, допущенная при монтаже или налаживании готовой конструкции, свела на нет все усилия.

Чтобы избежать подобных неудач, работу над постройкой карманного или переносного приемника следует начинать с самых простейших конструкций. Такой приемник обеспечит прием одной-двух местных станций, затраты на детали будут невелики.



Опыт, приобретенный во время изготовления самого простого приемника, позволит вам более уверенно приступать к его усовершенствованию, добиваясь улучшения качества приема.

В нашем журнале предполагается опубликовать описания нескольких блоков, из которых состоит приемник на транзисторах в малогабаритном оформлении. Из этих блоков, в зависимости от желания и возможностей, можно собрать полную конструкцию приемника.

В этом номере мы рассказываем вам о том, как за пять минут можно собрать приемник, который обеспечит прием местных станций, как изготовить антенну и входные цепи, для чего нужны те или иные радиодетали. Рисунки к статье сделаны худ. Н. Фроловым.

ТВОЙ ПЕРВЫЙ ТРАНЗИСТОРНЫЙ ПРИЕМНИК

Э. БОРНОВОЛОКОВ, В. КРИВОПАЛОВ

Многие начинающие радиолюбители, решив собрать транзисторный приемник, выбирают довольно сложную схему на 4—5 транзисторах и, как правило, терпят неудачу. Первая конструкция должна быть предельно простой и содержать всего несколько деталей. Такой приемник сможет собрать и палатить даже самый неопытный радиолюбитель, который первый раз приступает к сборке конструкций на транзисторах. Детали (резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности и др.), которые потребуются для такого приемника, можно будет использовать в дальнейшем при сборке более сложной конструкции.

Изготовить простой приемник можно, буквально, за пять минут. Однако качество приема будет низким и слушать работу одной-двух близко расположенных радиостанций можно только на головные телефоны (наушники). Но все же очень приятно, когда в первый раз вам удалось как бы оживить несколько радиодеталей, соединенных определенным образом и услышать музыку или речь диктора.

Для начала мы предлагаем вам одну из самых простых схем радиоприемника. Это так называемый детекторный приемник. Свое название он получил от слова детектор, который есть в каждом приемнике. В нашем, простейшем, он играет основную роль при приеме работы радиостанций.

Принципиальная схема такого детекторного приемника изображена на рис. 1 (2 страница вкладки). Как видно из схемы, приемник состоит из трех конденсаторов (C_1, C_2, C_3), полупроводникового диода D_1 , катушки индуктивности L_1 и телефонного капсюля ($Гр$). Антенной

служит медный провод длиной 10—20 м. Диаметр провода может быть в пределах от 0,3 до 3,0 мм. Наилучшим считается специальный антенный канатик, состоящий из нескольких жил холоднокатанной меди, свитых в жгут. Если провод антенны не изолирован, то его следует укреплять на роликовых или орешковых фарфоровых изоляторах.

Для детекторного приемника желательна наружная антенна, которую натягивают горизонтально или наклонно между двумя опорами, причем провод антенны, или как говорят «полотно» располагают на высоте 2—3 м от крыши. На рис. 2, 3, 4 на вкладке показано, как устанавливать наружную антенну. В зависимости от того, где на полотне антенны укреплено свивание, различают Γ -образные и T -образные антенны. Как сделать ввод от наружной антенны в помещение показано на рис. 3.

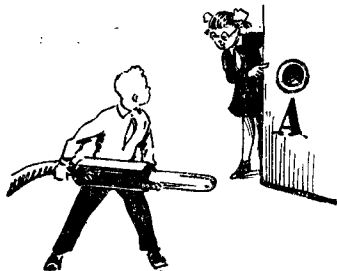
Если установлена наружная антенна, то необходимо предусмотреть и заземление, подсоединение которого улучшает работу приемника, а во время грозы, особенно в сельской местности, позволит избежать поражения молнией. При установке антенны нужно размещать ее так, чтобы полотно антенны не пересекало линий связи, электропередач и радиотрансляционных линий.

Не разрешается укреплять антенну на столбах и стойках воздушных линий связи и электропередач.

Плохая пайка в месте соединения свивания, неплотная заделка концов крепления изоляторов приводит к тому, что во время приема будут слышны различные трески и шорохи.

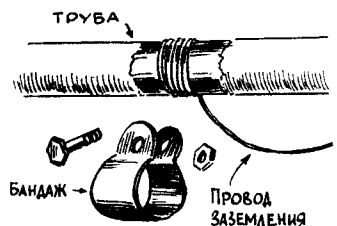
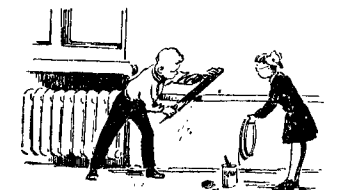
Теперь, мы уже знаем как изготовить наружную антенну. Такая антенна пригодится нам для работы с любой конструкцией приемника.

Если нет возможности соорудить хорошую наружную антенну, можно ограничиться компактной. Для нее нужен такой же провод, что и для наружной. Его растягивают под потолком на небольших роликовых изоляторах. Снижение к приемнику выполняют тем же проводом, что и полотно антенны.



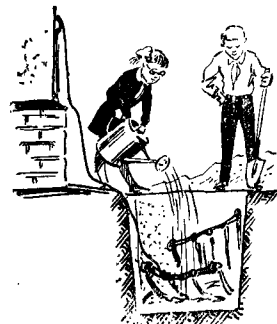
Подключение антенны к приемнику обычно производится с помощью однополюсного штеккера, для которого в приемнике предусматривают специальное гнездо. В наших простейших конструкциях такое гнездо можно не делать, так как это «сонящие» образцы, которые не будут долго служить вам. Наверняка вы захотите их усовершенствовать, и поэтому провод антенны лучше всего просто припаять к соответствующему выводу катушки или конденсатора.

Хорошая антенна — залог успешного приема дальних радиостанций. Поэтому нужно немного потрудиться и установить настоящую наружную антенну. Не увлекайтесь различного рода «метелками» и другими типами «эффективных» антенн. Они не дают хороших результатов.



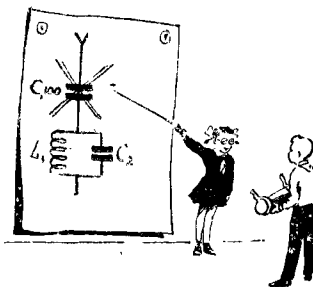
Для радиолюбительских экспериментов, одним из которых является наш первый радиоприемник, необходимо хорошее заземление. В домах с центральным отоплением или водопроводом провод заземления присоединяют к трубам отопления или водопровода. Для этого в удобном месте напильником и наждачной бумагой зачищают до блеска трубу или батарею отопления и к этому месту с помощью металлического бандажа или толстого пронода присоединяют зачищенный провод заземления, так чтобы между трубой и проводом был обеспечен хороший электрический контакт.

В домах без водопровода и центрального отопления заземление можно сделать следующим образом. В яму глубиной 1,5 м, вырытую около дома, желательно в сыром месте, нужно закопать металлический лист размером 1,0×1,0 м. К нему — припаять медный провод диаметром 1,5—3 мм. Он и будет служить проводом заземления. Место заземления желательно полить раствором поваренной соли для уменьшения сопротивления заземления. При отсутствии листового металла в качестве заземления можно использовать какой-нибудь металлический предмет, например старую металлическую кровать и т. п.

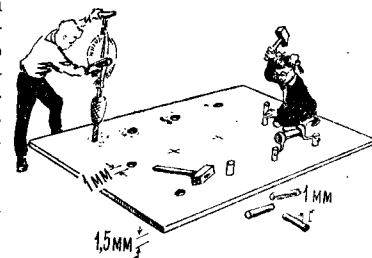


Итак антенна и заземление готовы, теперь посмотрим на схему нашего приемника. Кроме антенны и заземления, нам нужны три конденсатора, один полу-

проводниковый диод, контурная катушка, телефонный капсюль типа ДЭМ и немного монтажного провода. Оговоримся сразу: конденсатор C_1 устанавливать не обязательно. Он служит в основном для того, чтобы при подключении разных антенн контур L_1C_2 продолжал оставаться настроенным на определенную частоту и мы смогли бы принимать ту же радиостанцию. Если работать все время с одной антенной, конденсатор C_1 можно исключить из схемы.



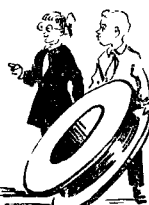
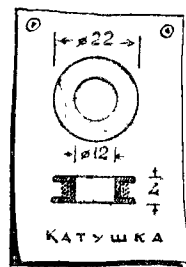
Все детали, кроме телефонного капсюля, монтируют на гетинаксовой (можно картожной) плате размером 3×4 см. Предварительно плату размечают и на ней сверлят отверстия для установки монтажных пистонов или лепестков. Разметку платы производят так. На листе миллиметровой (можно и простой, писчей) бумаги согласно монтажной схеме или фотографии монтажа приемника рисуют в натуральную величину детали, из которых состоит приемник. Детали следует размещать так, как они будут расположены в готовом приемнике. Места соединения между деталями и точки крепления деталей к плате («монтажные» точки) следует отметить на рисунке. После того, как будут определены все «монтажные» точки и намечены контуры всех деталей, рисунок монтажа приемника накладывают на гетинаксовую плату и острым шилом намечают на гетинаксе все «монтажные» точки, прокалывая чертёж в местах крепления деталей.



В намеченных точках на гетинаксовой плате сверлят отверстия диаметром, равным диаметру будущих пистонов, монтажных стоек или лепестков. Если нет специальных пистонов, можно использовать медный луженый провод диаметром 1 мм, нарезав из него кусочки длиной 8—10 мм. В гетинаксовой плате сверлят отверстия диаметром несколько меньше диаметра провода, используемого для стоек. Кусочки провода забивают в эти отверстия, и монтажные стойки готовы.

Катушку индуктивности L_1 колебательного контура изготавливают самостоятельно. Как видно из рисунка, внутренний диаметр каркаса катушки равен 12 мм, наружный — 22 мм, высота катушки — 4 мм. Между «щечками» (верхними и нижними пластинами) наматывают 80 витков провода ПЭЛ0,1 впаивал. Отвод сделан от 70 витка, считая от заземленного конца катушки. Каркас катушки можно склеить из органического стекла, полистирола или плотной бумаги.

Монтажная плата готова. Подобранные детали будущего приемника. Теперь можно приступить к монтажу. Все детали припаивают к монтажным стойкам, руководствуясь монтажной и принципиаль-



ной схемой. Пайка производится электрическим паяльником мощностью 60 Вт с помощью оловянно-свинцового припоя и канифоли. Как паять уже рассказывалось в нашем журнале (см. «Технологические советы» «Радио», 1966, № 9 и 11) и в другой литературе для начинающих радиолюбителей.

Когда приемник будет собран, в наушниках вы наверняка услышите работу одной или даже нескольких радиостанций.

Как же происходит прием? Почему мы вдруг услышали голос диктора или музыку?

Радиоволны, излучаемые антенной передающей радиостанции, пересекают нашу антенну, наводя в ней слабые высокочастотные токи и создавая на входе антенны высокочастотное напряжение. Это напряжение поступает на контур L_1C_2 , настроенный на частоту, на которой работает нужная нам радиостанция. Для лучшей настройки контура L_1C_2 можно применить подстроечный конденсатор C_2 типа КПК-2. Меняя емкость этого конденсатора, мы более точно настраиваемся на частоту принимаемой радиостанции. Напряжение высокочастотного сигнала благодаря резонансным свойствам контура выделяется из многих других сигналов радиостанций, радиоволны которых тоже пересекали нашу антенну.

Напряжение «нашего» сигнала с контура L_1C_2 поступает на диод D_1 , который служит детектором. В детекторе происходит самое интересное превращение модулированного сигнала, излучаемого антенной радиостанции. Известно, что мы не можем услышать непосредственно то, что передает радиостанция, так как у человека нет таких органов чувств, которые воспринимали бы радиоволны. Если к антенне подключить наушники, мы тоже ничего не услышим. Для того чтобы из высокочастотного модулированного сигнала, содержащего в скрытом виде напряжение звуковой частоты, выделить напряжение звуковой частоты, и служит детектор.

После того, как высокочастотный ток пройдет по детектору, наступит разделение сигнала на высокочастотную, низкочастотную и постоянную составляющие. Высокочастотная составляющая нам не нужна, она сыграла свою роль «доставки» низкочастотного сигнала по эфиру. Поэтому высокочастотная составляющая отфильтровывается (замыкается) на землю через конденсатор C_3 , который для нее представляет очень небольшое сопротивление.

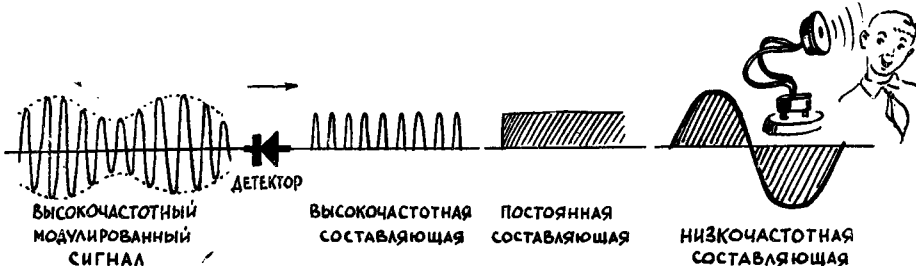
Постоянная составляющая нам в таком простом приемнике тоже не потребуется, и она проходит через обмотку громкоговорителя (наушники), напрасно нагружая его. В «больших» приемниках постоянная составляющая используется для автоматической регулировки усиления (АРУ).

Нам нужна только низкочастотная (звуковая) составляющая протектированного сигнала. Это напряжение звуковой частоты, которое поступает на громкоговоритель (наушники). Проходя по обмотке громкоговорителя ток звуковой частоты заставлял колебаться мембрану или диффузор в такт со звуковой частотой. Колебания мембраны или диффузора передаются окружающему воздуху, создавая звуковые волны, которые мы уже можем воспринять на слух.

Мы вкратце разобрали назначение каждой детали нашего приемника и показали, как происходит прием сигналов радиостанций.

Однако даже при хорошей наружной антенне и заземлении детекторный приемник работает очень тихо. Громкость можно увеличить, включив на выход приемника высокоомные головные телефоны типа ТОН-1, сопротивление которых равно 2000 Ом.

Но это не даст существенного увеличения громкости. Нужно усложнить схему приемника. Только в этом случае мы сможем добиться сколько-нибудь ощутимого результата. На первых порах усложнение нашей схемы потребует одного транзистора типа П13-П15 или П39-



П41 и батарейки для карманного фонаря. Дело в том, что в простом детекторном приемнике полупроводниковый диод только детектирует, как бы выделяет из высокочастотного сигнала радиостанции (который мы не можем слышать) низкочастотную, звуковую составляющую. Никакого усиления сигнала в этом случае не происходит. Если же собрать не диодный детектор, а детектор на транзисторе, то одновременно с детектированием сигнала будет усиливаться, и громкость приема значительно возрастет.

Схема приемника с детектором на транзисторе изображена на рис. 5 на вкладке. С помощью такого приемника уже можно обеспечить «громкоговорящий» прием наиболее мощных радиостанций. «Громкоговорящий» в том смысле, что теперь уже не надо прикладывать к уху наш телефонный капсюль. Работу радиостанций хорошо слышно на некотором расстоянии от приемника.

В схеме рис. 5, б вы видите еще одну новую деталь — переменный резистор (сопротивление) R_1 . О назначении этого сопротивления, выключателя BK_1 , конденсатора C , нарисованного пунктиром, и о том, как работает этот приемник, мы расскажем особо.

А ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО...

...при помощи радиолокатора можно наблюдать за перелетом птиц. При работе радиолокаторов неоднократно наблюдались на экране индикатора пятна. Интенсивность свечения пятна и его размеры увеличивались, затем постепенно бледнели в центре и превращались в кольцо, а через несколько минут пятно исчезало совсем. Возникло предположение, что радиоволны могут отражаться от птиц. Дальнейшие наблюдения в различные времена года

подтвердили, что молочно-белые пятна на экране индикатора кругового обзора действительно вызывались пролетом птичьих стай.

Анализ радиосигналов, отраженных от птиц, показал, что мелкие птицы летят со скоростью 40—50 км/ч. Дальность непрерывного полета составляет от 160 до 480 км. Некоторые птицы летят 50—70 ч без остановки. Так, например, древесная славка за 70 ч полета со скоростью 48 км/ч покрывает расстояние в 3360 км, несмотря на

ветер и другие неблагоприятные явления природы.

Радиолокатор показал, что такие перелеты — явление обычное для миллионов птиц.

Интересные сведения удалось получить о высоте полета птиц. Например, наблюдая полет гусей, было установлено, что они летели на высоте 8850 м. Воздух на такой высоте содержит всего лишь 30% кислорода от нормы, которая отмечается на уровне моря.

ТВОЙ КАРМАННЫЙ ПРИЕМНИК

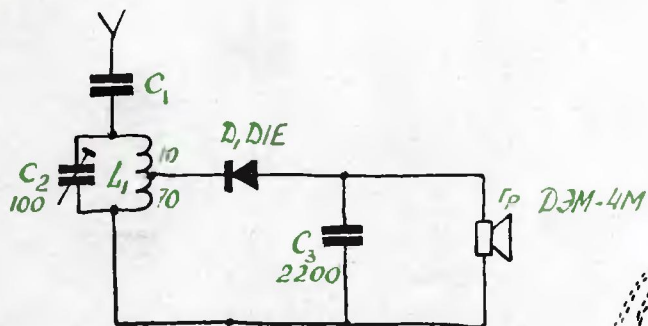


Рис. 1.

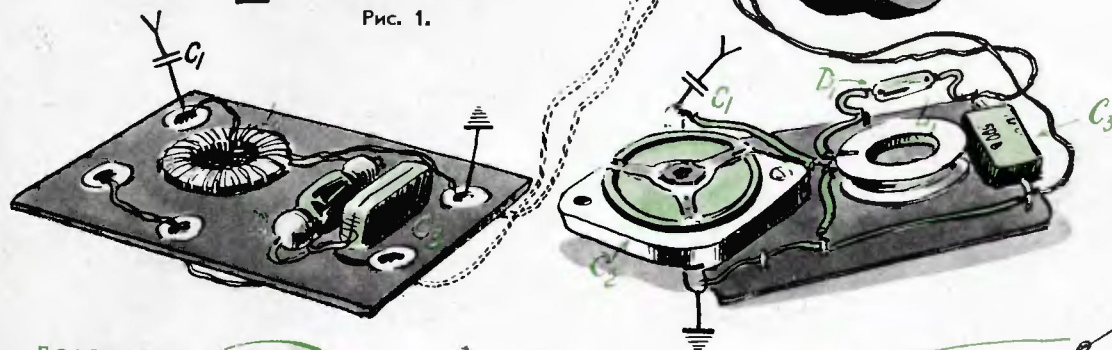


Рис. 2.

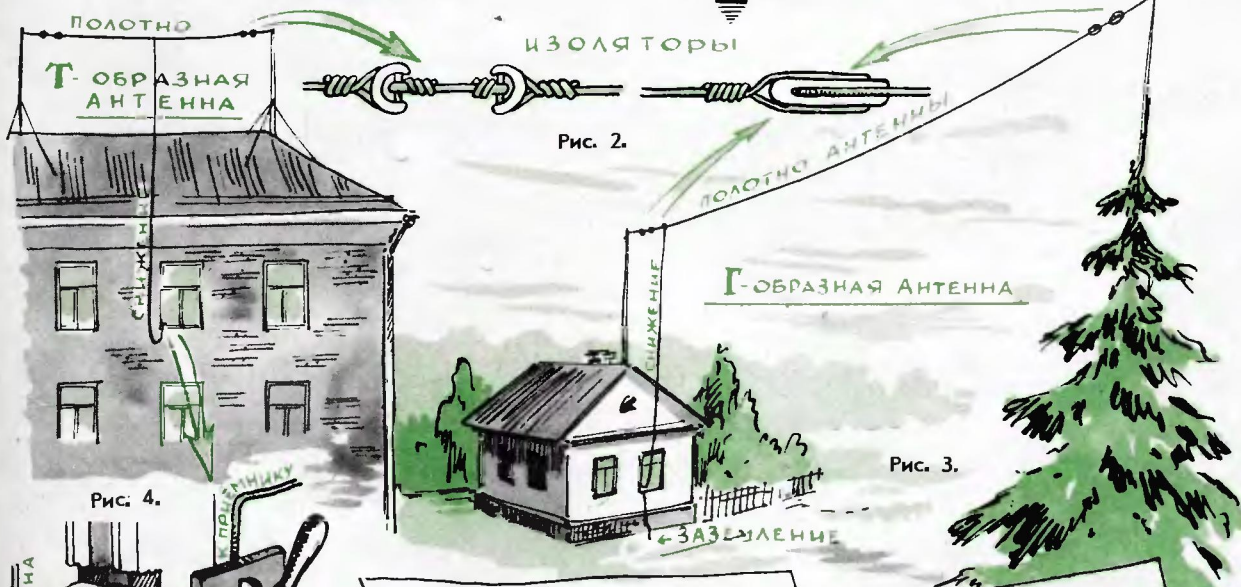


Рис. 3.

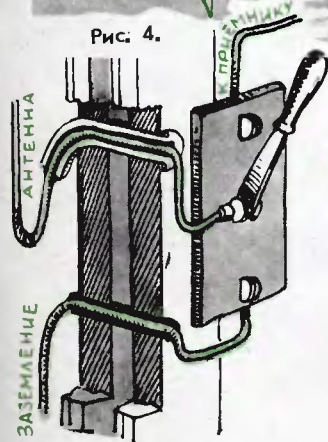


Рис. 4.

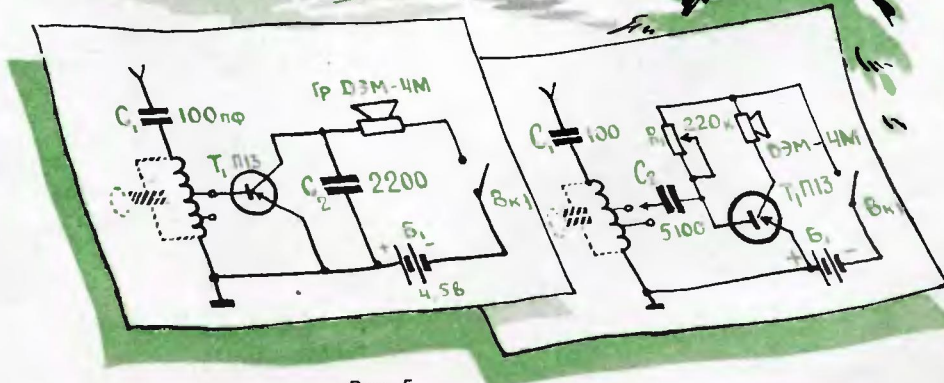


Рис. 5.

САМОДЕЛЬНЫЙ ТЕЛЕФОННЫЙ АППАРАТ

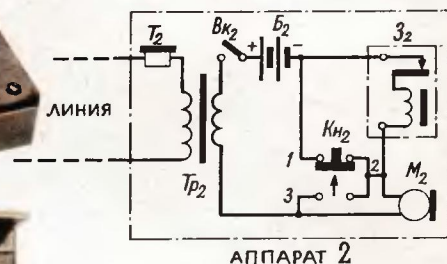
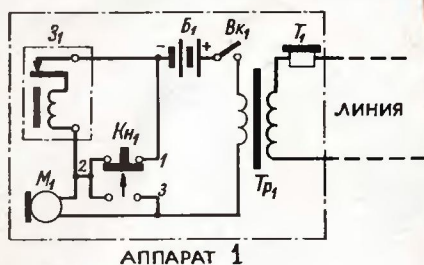
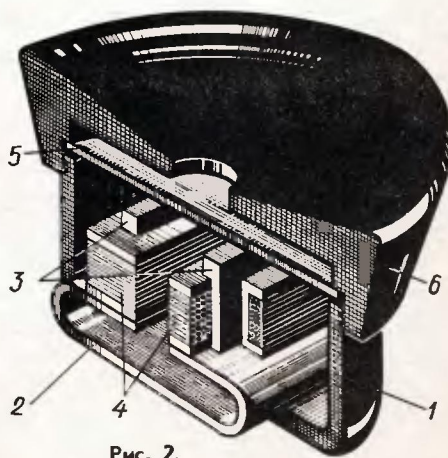
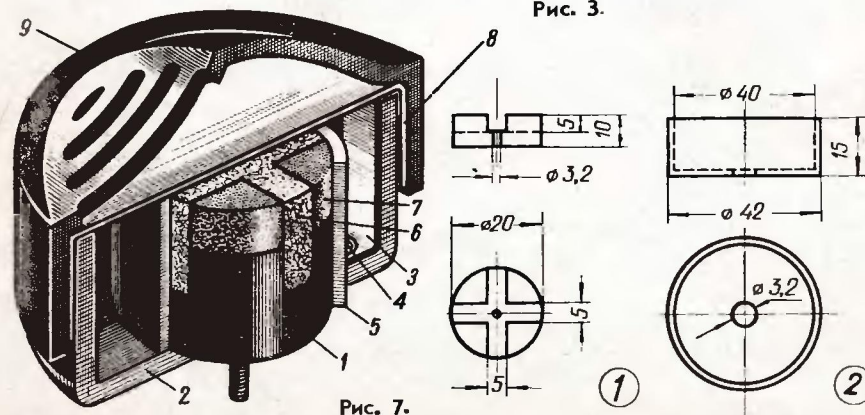
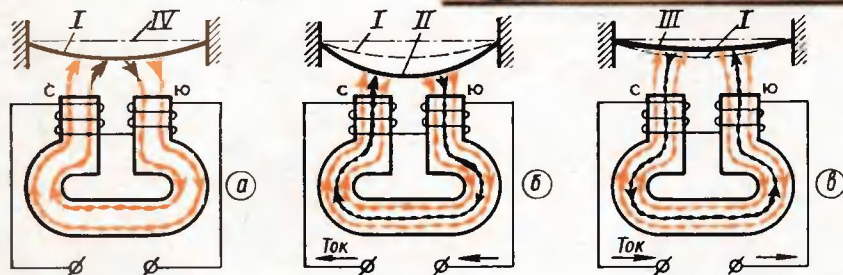
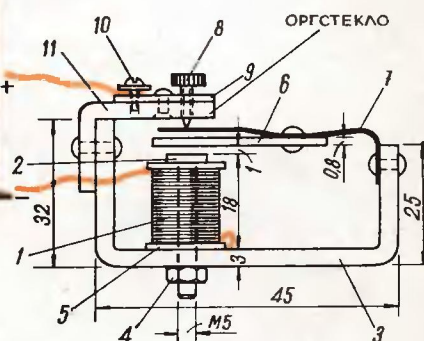
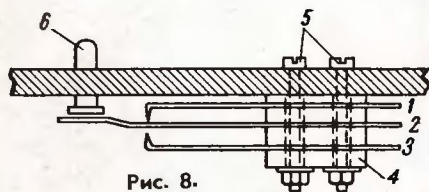


Рис. 4.



САМОДЕЛЬНЫЙ ТЕЛЕФОННЫЙ АППАРАТ

Наши юные читатели! Недавно ЦК ДОСААФ СССР утвердил программу радиокружка по подготовке значкистов «Юный радиолюбитель». Ознакомьтесь с ней вы сможете в радиоклубах и местных организациях ДОСААФ. Программу можно получить и в письменной радиотехнической консультации Центрального радиоклуба СССР (Москва, К-92, Сretenна, 26/1).

Для того, чтобы получить значок, юному радиолюбителю необходимо изучить историю развития радио, знать элементарную теорию строения вещества и основные законы электричества, уметь вычислять простые электрические и радиосхемы, знать назначение и устройство магнитов, резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности, электронных ламп, полупроводниковых приборов, детекторного радиоприемника, выпрямителя, усилителя ПЧ и основы радиоприема и радиопередачи.

Кроме того, положение о значке «Юный радиолюбитель» включает в себя практические работы по выполнению монтажных работ, простейшим измерениям, сборке и налаживанию простых конструкций на радиолампах и транзисторах.

При изучении теоретического раздела программы юный радиолюбитель сможет пользоваться школьными учебниками по физике и книгами, рассчитанными для начинающих радиолюбителей, которые рекомендованы в перечне литературы к программе.

Что касается практических работ, то здесь на помощь юным придет наш журнал. Начиная с этого номера мы будем публиковать описания конструкций, которые должен изготовить юный радиолюбитель. Конструкции эти несложны. Самые «трудные» из них — это самодельный телефон, детекторный приемник, ламповый выпрямитель, ламповый усилитель и приемник на транзисторах или лампах.

Кроме описания практических конструкций наш журнал будет давать консультации по отдельным вопросам теории, которые могут возникнуть при изучении той или иной темы программы. Большую помощь юным радиолюбителям окажут руководители радиокружков по подготовке значкистов и местные радиоклубы ДОСААФ.

Желаем вам успехов, наши юные друзья!



В. ИВАНОВ

Передача человеческой речи с помощью телефона из одного пункта в другой производится по проводам. Для этого в одном пункте звуковые колебания превращаются в электрические и направляются в линию из двух проводов, а на противоположном конце линии электрические колебания принимаются и снова превращаются в звуковые. Превращение или, как говорят, преобразование звуковых колебаний в электрические осуществляется микрофоном.

В телефонных аппаратах применяются угольные микрофоны, принцип работы которых основан на свойстве угольного порошка изменять свое сопротивление в зависимости от силы его сжатия.

Звуковые колебания при разговоре перед микрофоном, воздействуя на его мембрану 1 (рис. 1, а), заставляют ее колебаться, при этом она то прогибается внутрь (рис. 1, б), то выгибается наружу (рис. 1, в). Прогибаясь, мембрана сжимает угольный порошок и тогда его сопротивление уменьшается, а ток в цепи микрофона возрастает, что можно видеть по показаниям миллиамперметра. Выгибаясь наружу, мембрана перестает сжимать порошок, контакт между его частицами ухудшается, следовательно увеличивается его сопротивление, отчего ток в цепи уменьшается.

Таким образом колебания звука превращаются в колебания электрического тока, то есть происходит преобразование звуковых колебаний в электрические. Так как изменения электрического тока происходят и

соответствии со звуковыми колебаниями, его называют током звуковой частоты. Обратное преобразование электрических колебаний в звуковые осуществляется телефонной трубкой.

Электромагнитная телефонная трубка (рис. 2 на 4-й стр. вкладки), называемая также просто телефоном, состоит из пластмассового корпуса 1, в котором находится постоянный магнит 2 с полюсными наконечниками 3; на наконечники надеты катушки 4. Перед полюсными наконечниками расположена стальная мембрана 5. На корпус навинчена крышка 6 с отверстием в центре.

Такой телефон обладает высокой чувствительностью: для создания достаточного звукового давления в небольшом объеме между наушником и ухом достаточно мощности всего в несколько микроватт (миллионных долей ватта).

Если через катушки 4 пропустить ток звуковой частоты, то на мембрану 5 будут действовать два магнитных потока: постоянный, создаваемый постоянным магнитом 2, и переменный, создаваемый током, текущим через катушки. При отсутствии тока в обмотке мембрана под действием постоянного магнита несколько прогибается в сторону полюсных наконечников, занимая положение (положение покоя), условно обозначенное I на рис. 3, а на вкладке. Если через обмотку пропустить ток звуковой частоты, то протекая в одном направлении, он будет усиливать, а в другом — ослаблять магнитное

поле постоянного магнита. При усилении магнитного поля мембрана сильнее притянется к полюсным наконечникам и займет положение II (рис. 3, б), а при ослаблении магнитного поля в силу своей упругости займет положение III (рис. 3, в). Поскольку ток в обмотке катушки (а значит и магнитный поток)

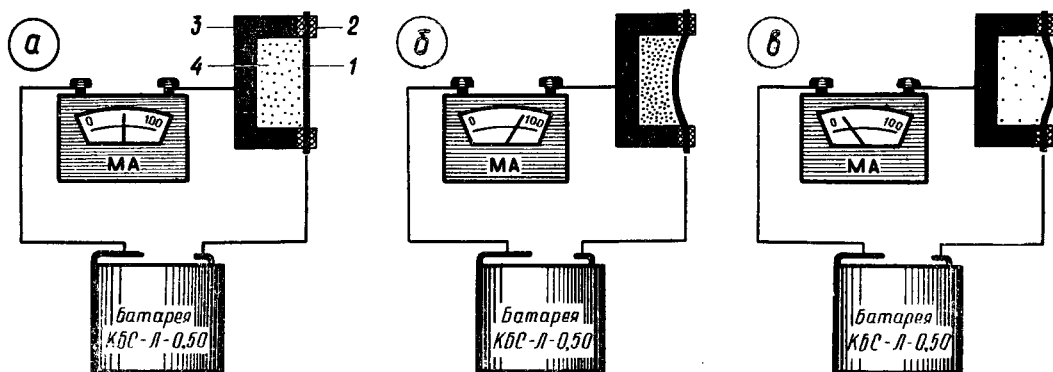


Рис. 1

изменяется со звуковой частотой, то и мембрана будет колебаться с той же частотой, создавая слышимые ухом звуковые колебания, то есть произойдет преобразование колебаний электрического тока в звуковые колебания.

Чтобы мембрана колебалась с частотой тока, пропускаемого по катушкам телефонной трубки, необходимо, чтобы поток постоянного магнита всегда превышал переменный магнитный поток, создаваемый током, проходящим через катушки. При отсутствии постоянного магнита мембрана будет притягиваться к полюсным наконечникам с одинаковой силой как при положительном, так и при отрицательном полупериоде тока звуковой частоты в катушках телефона, возвращаясь при отсутствии тока в начальное положение IV. В результате частота колебаний мембраны будет вдвое больше, то есть возникнут сильные искажения или же мембрана не будет успевать реагировать на изменения магнитного поля. Такое же явление будет наблюдаться и в том случае, если магнит размагничен.

Имея микрофон, телефонную трубку и батарейку от карманного фонаря, можно собрать простейшее переговорное устройство. Схема соединений показана в верхней части вкладки.

Естественно, что для двухсторонней связи потребуются два одинаковых комплекта деталей и четырехпроводная соединительная линия между абонентами. Однако пользоваться таким переговорным устройством неудобно хотя бы потому, что оно не даст возможности послать вызов абоненту. К тому же расход провода для четырехпроводной линии вдвое больше, чем для двухпроводной. Поэтому обычно используются более сложными, но и более удобными устройствами. Юный радиолюбитель может без большого труда собрать такое устройство, состоящее из двух одинаковых телефонных аппаратов (№ 1 и № 2) и двухпроводной линии (рис. 4 на вкладке).

В каждом из аппаратов имеются микрофон, телефонная трубка, батарейка, выключатель питания. Кроме того, добавляются новые детали: вызывные кнопки ($K_{н1}$ и $K_{н2}$), зуммеры (Z_1 и Z_2) и трансформаторы (Tr_1 и Tr_2). Вызывная кнопка служит для послышки вызова абоненту. Что же касается зуммера и трансформатора, то о них расскажем подробнее.

Основное назначение зуммера состоит в том, чтобы автоматически прерывать (300—1000 раз в секунду) цепь постоянного тока, в результате чего ток в цепи становится пульсирующим. Необходимость преобразовывать постоянный ток в пульсирующий вызвана тем, что последний можно трансформировать, то есть повышать или, когда это требуется, понижать его напряжение.

Те, кто знаком с устройством электрического звонка, заметят его большое сходство с зуммером, но в зуммере нет рычажка с молоточком для удара по чашке звонка.

Устройство зуммера показано на рис. 5 на вкладке. Он состоит из катушки 1, внутри которой помещен сердечник 2. Нижний конец сердечника пропущен в отверстие металлической опорной скобы 3 и закреплен гайкой 4. В качестве сердечника используется стальной болт диаметром 5 мм, у которого высота головки уменьшена до 2—3 мм. На болт одевают две картонные щечки диаметром 15 мм и между ними наматывают обмотку проводом в эмалированной или бумажной изоляции до заполнения. Диаметр провода 0,25—0,35 мм. Скоба 3 и якорь 6 вырезаются из мягкой листовой стали. По окончании обработки их полезно отжечь, накалив докрасна и медленно охлаждая. Такому же отжигу следует подвергнуть и сердечник 2.

Якорь 6 располагается на расстоянии около 1 мм от верхнего конца сердечника 2. В этом положении якорь удерживается плоской пружиной 7. Пружина вырезана из упругой бронзовой или латунной полоски, предва-

рительно откованной молотком на наковальне. Ковка (гартовка) делает пружину более упругой. При отсутствии подходящего материала пружину можно сделать из лезвия безопасной бритвы, разломив его вдоль, но тогда изменится способ крепления пружины к скобе и якорю.

Свободный конец пружины упирается в регулировочный винт 8, являющийся контактом. Винт изолирован от скобы угольником 11 из оргстекла или любой другой пластмассы. К угольнику приклепана металлическая пластинка 9, имеющая отверстия с резьбой для регулировочного винта 8 и зажима 10.

Соединение угольника со скобой, а также пружины 7 со скобой и якорем делается при помощи заклепок.

Если по обмотке зуммера пропустить постоянный ток, подключив для этого батарейку к зажиму 10 и к свободному концу обмотки катушки 1, то сердечник 2 намагнитится и притянет к себе якорь 6, разрывая контакт между регулировочным винтом 8 и пружиной 7. Движение тока в цепи прекращается, сердечник размагничивается, и якорь под действием пружины возвращается в свое первоначальное положение, при котором снова замыкается электрическая цепь. Электрический ток, пройдя по обмотке катушки, вновь намагнитит сердечник, и все повторится сначала. Колебания якоря зуммера будут происходить до тех пор, пока подключена батарейка.

Перемещая регулировочный винт можно изменять зазор между якорем и сердечником, а значит, и частоту колебаний.

Для увеличения дальности связи напряжение, создаваемое микрофоном и зуммером, желательно повысить. С этой целью в телефонный аппарат и введен трансформатор Tr_1 или Tr_2 .

Трансформатором называют устройство, преобразующее переменный электрический ток одного напряжения в переменный ток той же частоты, но другого напряжения. Конструктивно трансформаторы состоят из двух или более расположенных рядом обмоток. В телефонных аппаратах применяются низкочастотные трансформаторы, имеющие сердечник из стали или специальных ферромагнитных материалов.

Во сколько раз число витков вторичной обмотки больше или меньше числа витков первичной, во столько же раз напряжение электрического тока в ней будет выше или ниже, чем в первичной. Отношение числа витков первичной обмотки к числу витков вторичной обмотки называется коэффициентом трансформации. В нашем телефонном аппарате применяется повышающий трансформатор с двумя обмотками.

Устройство трансформатора показано на рис. 6. Каркас склеен из плотного картона. Размеры каркаса даны с учетом использования сердечника $Ш10 \times 15$ (это означает, что ширина среднего выступа пластины равна 10 мм, а толщина набора — 15 мм), с площадью окна (произведение ширины окна на его высоту) 4,32 см². Может быть использован и другой сердечник, но нужно соответственно изменить и размеры каркаса. Предварительно полезно проверить площадь его окна. Чтобы обмотки вместе с каркасом уместились в окне сердечника, площадь окна должна быть не менее 3,5 см².

Перед намоткой в щечке каркаса прокалывается отверстие и в него пропускают начало провода, предназначенного для намотки первичной обмотки, имеющей 200 витков провода ПЭЛ 0,47—0,51. Провод следует укладывать виток к витку (рядовая намотка). Между слоями полезно прокладывать один слой тонкой папиросной бумаги или кальки. Когда намотка будет закончена, снова прокалывают отверстие в щечке каркаса и пропускают через него конец обмотки. Поверх первичной обмотки укладывают слой писчей бумаги. Затем тонким проводом — ПЭЛ 0,1 наматывают вторичную обмотку из 2400 витков. Эту обмотку наматывают «вна-

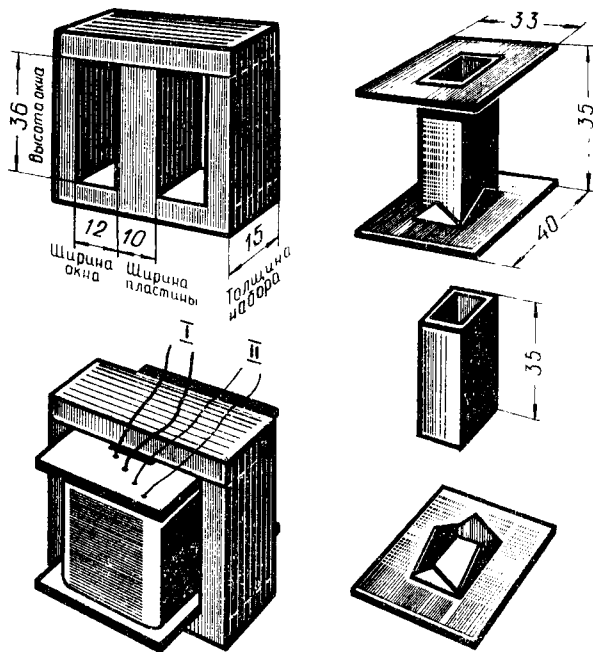


Рис. 6

вал». Во время намотки нужно равномерно распределять провод, продвигаясь от одного края каркаса другому. Сверху обмотки покрывают несколькими слоями писчей бумаги. В заключение остается сделать небольшую металлическую скобочку по форме сердечника трансформатора, которой он будет удерживаться на панели телефонного аппарата.

Угольный микрофон можно сделать самому. Устройство его показано на рис. 7 на вкладке. Прежде всего нужно изготовить угольную колодку 1. Ее можно вырезать из щеточных углей для электродвигателей или из электродных углей от крупных гальванических элементов. В центре колодки просверливают отверстие, а на верхней стороне пропиливают две взаимно-перпендикулярные бороздки. Через центральное отверстие пропускают контактный трехмиллиметровый болт, который одновременно закрепляет колодку в центре корпуса. Корпус 2 склеивается из картона толщиной около 1 мм.

К корпусу клеем БФ приклеивается металлическая полоса 3. Через отверстие в полоске в дне корпуса пропускается контактный винт 4. Угольная колодка окружается кольцом из мягкого фетра 5. Высота его должна быть такова, чтобы верхний край был на одном уровне с краем корпуса. В бороздки укладывают на одном уровне с фетром валики из ваты 6. Образовавшиеся четыре ячейки заполняются угольным порошком 7, приготовленным из графита твердого чертежного карандаша (2Т или 3Т). Графит нужно раздробить на крупинки размером немного меньше макового зерна. Крупинки угля нужно отделять от неизбежно образующейся пыли, так как угольная пыль будет ухудшать работу микрофона.

Сверху на корпус накладывается мембрана 8 — кусок алюминевой фольги, затем одевается крышка 9, склеенная из картона. Мембрана должна быть туго натянута, а крупинки порошка не должны высыпаться из ячеек.

Наиболее простой деталью является вызывная кнопка. Она состоит из трех пружинящих пластин 1, 2 и 3

(рис. 8 на вкладке). Неподвижные пластины (1 и 3) имеют одинаковую длину (52 мм), а подвижная пластина 2 — 62 мм. Материалом для пластин служит бронза, латунь или, в крайнем случае, жест. Пластины изолируются одна от другой изоляционными прокладками 4 из картона или фанеры. Пластины и прокладки закрепляются с помощью винтов 5 (на которые надеты изоляционные трубочки) на панели телефонного аппарата. Концы пластин 1 и 3 заостряются и изгибаются в сторону подвижной пластины 2. В панели против конца подвижной пластины прорезается отверстие, в которое вставляется кнопка 6, вырезанная из дерева.

При нажатии на кнопку подвижная пластина 2 отходит от пластин 1 и соприкасается с пластиной 3. Для получения надежного контакта пластины должны быть достаточно упругими.

Теперь, когда мы знаем назначение и принцип действия каждой детали телефонного аппарата, легко понять и его работу в целом. Для этого вернемся к рис. 4 и проследим прохождение тока в каждой из цепей. Электрическую цепь, составленную из первичной обмотки трансформатора батареи и микрофона или зуммера, будем называть первичной цепью, а цепь, включающую вторичные обмотки, провода линии и телефонные трубки — второй цепью.

Предположим, что владелец телефонного аппарата № 1 хочет вызвать своего абонента. Для этого он с помощью B_k включает первичную цепь своего телефона и нажимает вызывную кнопку $Kн_1$, контакты 1 и 2 которой при этом размыкаются, а контакты 2 и 3 замыкаются. К первичной обмотке трансформатора Tr_1 оказываются подключены последовательно соединенные батарея B_1 и зуммер $З_1$. Зуммер прерывает цепь постоянного тока первичной обмотки цепи, делая его пульсирующим. Проходя по первичной обмотке трансформатора Tr_1 , этот ток создает во второй цепи переменный ток, проходящий через линию связи и телефонные трубки T_1 и T_2 . При этом трубки будут издавать довольно громкий звук. Вызывной сигнал в трубке T_2 будет звучать независимо от того, включено ли питание в первичную цепь второго телефона. Наличие сигнала в трубке T_1 свидетельствует об отсутствии обрывов во второй цепи.

Приняв вызов, абонент должен включить свой аппарат, пользуясь B_k , и приложить телефонную трубку к уху. Владелец же аппарата № 1, закончив вызов, отпускает вызывную кнопку $Kн_1$ (при этом в первичной цепи вместо зуммера окажется включен микрофон M_1) и начинает говорить перед микрофоном. Вследствие этого ток в первичной цепи будет изменяться со звуковой частотой. В трубках T_1 и T_2 будет слышен голос говорящего перед микрофоном.

В перерывах между сеансами связи следует отключать питание первичной цепи, установив выключатель B_k в положение «Выключено». Если соблюдать это правило, то одной батарейки КБС от карманного фонаря (или комплекта трех элементов типа 316) хватит на три месяца работы.

Конструктивно телефонный аппарат можно выполнить самым различным образом. Можно, например, собрать его в футляре, как настоящий телефон, но проще собрать аппарат на небольшом плоском шасси размерами 150×100 мм и высотой 25 мм. Материалом для шасси может служить фанера, картон или текстолит. Расположение деталей видно на фото в центре вкладки. При выполнении монтажа лучше всего пользоваться принципиальной схемой, начертив ее на отдельном листе бумаги и отмечая на ней выполненные соединения; при любом расположении монтажных проводов телефон будет работать, если только соединения выполнены правильно в соответствии с принципиальной схемой (рис. 4 на вкладке)

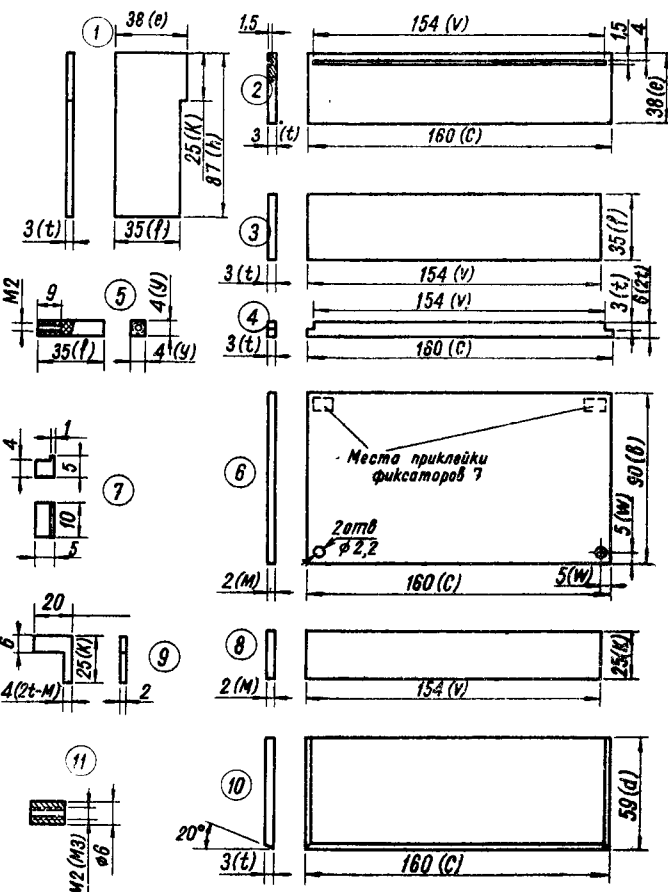
Вначале с помощью резака (его можно изготовить из ножовочного полотна) или лобзиком вырезают заготовки деталей по указанным на чертежах размерам, оставив припуск в 0,5—1,0 мм с каждой стороны на окончательную обработку. Затем детали обрабатывают до заданных размеров, добываясь при этом строго перпендикулярного прилегания торцов одних

Конструкция футляра приведена на рис. 1,а, а чертежи его деталей — на рис. 1,б. На чертежах в скобках указаны буквенные размеры, пользуясь которыми можно, исходя из необходимых по расчету размеров футляра «а», «в» и «с», рассчитать размеры всех деталей.

В футляре, изготовленном по приведенным на чертежах размерам, свободно размещается супергетеродинный приемник на 8—12 транзисторах.

Футляр состоит из боковых стенок 1, 2, 3, планки 4, являющейся раздели-

Футляр состоит из боковых стенок 1, 2, 3, планки 4, являющейся раздели-



● ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ ● ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ

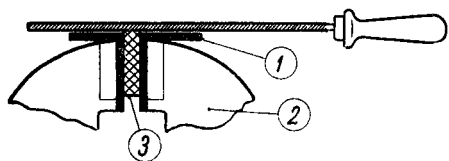


Рис. 2. Обработка торцов деталей в угольниках: 1 — угольник (2 шт.); 2 — тиски; 3 — обрабатываемая деталь.

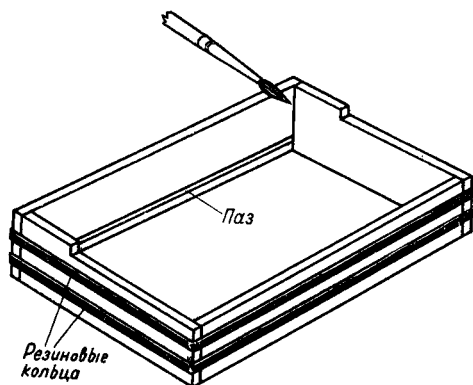


Рис. 4. Склеивание каркаса футляра

вин станка кондуктор можно изготовить и вручную. На рис. 3, а приведен, в качестве примера, чертеж одного из вариантов оформления кондуктора. Размеры a и b определяются из следующих условий: $a = 0,5 (d + \delta)$; $b = 0,87 (d + \delta)$, где d — диаметр отверстий, δ — расстояние между краями отверстий. Для переносных приемников при площади решетки 150—200 см² можно рекомендовать $d = 1,5$ мм, $\delta = 1,0$ —0,75 мм; для карманных приемников — $d = 1,0$ мм, $\delta = 0,5$ мм.

Решетку делают так. Вначале кондуктор с помощью струбцинок закрепляют на листе материала, используемого для решетки, и высверливают все отверстия, имеющиеся в кондукторе. Затем кондуктор снимают и в крайние отверстия первого ряда отверстий на нем плотно запрессовывают кусочки проволоки (штырьки) нужного диаметра, как показано на рис. 3, б (эти штырьки при дальнейшем сверлении используются в качестве направляющих). После этого кондуктор по направляющим вставляют в отверстия третьего ряда отверстий в решетке и повторяют операцию сверления, и т. д. Описанным способом можно изготовить решетку любой длины. Ширина решетки определяется длиной кондуктора l .

После изготовления всех деталей приступают к сборке футляра, соблюдая при этом определенную последовательность. Начинать

следует со склейки боковых стенок. Детали устанавливают торцами на ровную поверхность, как показано на рис. 4, стыкуют и на получившийся каркас надевают одно-два резиновых кольца, длина которых должна быть примерно на одну треть меньше периметра каркаса. Кольца предназначены для создания необходимого сжатия склеиваемых поверхностей. Затем, выровняв положение деталей каркаса относительно плоскости, на которой производится склейка, и между собой, склеивают их дихлорэтаном. Дихлорэтан в места склейки необходимо нанести мягкой кисточкой.

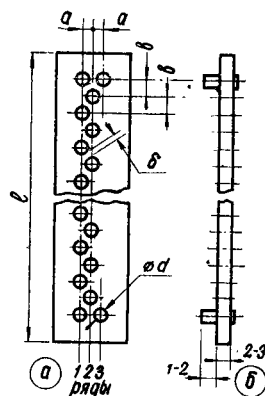


Рис. 3. Кондуктор для сверления отверстий в решетке: а — чертеж кондуктора; б — направляющие штырьки.

Работать с дихлорэтаном следует в хорошо проветриваемом помещении, так как он ядовит. При склейке надо следить за тем, чтобы дихлорэтан хорошо смачивал склеиваемые поверхности. Для этого можно несколько перекосить каркас футляра в горизонтальной плоскости на время введения дихлорэтана в места, подлежащие склейке. Сушка склеенного каркаса производится при комнатной температуре в течение суток.

После того, как каркас высохнет, приклеивают детали 4, 5, и 9. Перед этим склеиваемые поверхности деталей и каркаса необходимо смазать дихлорэтаном несколько раз и быстро установить детали на место. Для более прочной склейки детали надо прижать к каркасу небольшими струбцинками.

Фиксаторы 7 приклеиваются к задней стенке 6 по месту. При совпадении отверстий в задней стенке и в деталях 5 (на каркасе), фиксаторы своими зубцами должны входить в продольный паз верхней стенки 2. Для этого заднюю крышку 6 устанавливают на место, закрепляют винтами М2×6 и длинным шилом или иглой очерчивают места установки фиксаторов 7, после чего крышку снимают, и фиксаторы приклеивают в намеченные места.

Затем к каркасу приклеивают решетку 10. В по-

следнюю очередь вклеивают шкалу 8, на которой предварительно должны быть нанесены все необходимые надписи.

Если после вклейки решетки 10 и задней стенки 6 окажется, что края этих деталей несколько выступают наружу, необходимо осторожно удалить выступающие поверхности напильником и притереть на мелкой наждачной бумаге, а затем тщательно заполнить пастой ГОИ, нанесенной на мягкую сукодную тряпочку, или зубным порошком. Таким же образом можно удалить выступающие поверхности и в местах склейки других деталей.

Для крепления громкоговорителя и платы приемника в необходимых местах к решетке 10 приклеивают бобышки 11 (см. рис. 1, б) с резьбой М2 или М3, которые изготавливают тоже из органического стекла.

В заключение необходимо отметить, что все отверстия для органов управления приемника лучше сделать в деталях футляра до склейки последнего. Все доработки футляра следует производить только после полного высыхания всех мест склейки.

На чертежах применены следующие буквенные обозначения размеров деталей, необходимые при изготовлении футляров разных размеров: a, b, c — габаритные размеры футляра (рис. 1, а); k — ширина шкалы; t — толщина материала основных деталей (1, 2, 3, 4, 10); m — толщина материала шкалы 8 и задней стенки 6. Расчеты производятся по следующим формулам:

$$\begin{aligned} v &= c - 2t; & e &= a - m; \\ f &= a - (t + m); & w &= t + y/2; \\ h &= b - t; & d &= b - (2t + k) \end{aligned}$$

СИЛОВЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ

Назначение. Силовой трансформатор предназначен для преобразования одного переменного напряжения, например напряжения сети, в другое переменное напряжение той же частоты.

В ламповых приемниках, усилителях и других устройствах необходимо иметь источник постоянного тока высокого напряжения (120–300 в) для питания цепей анодов и экранных сеток ламп и переменного тока низкого напряжения (6,3 в, для некоторых кенотронов 5 в) для питания цепей накала. Иногда с целью уменьшения фона нити накала первых ламп высокочувствительных усилителей НЧ питают постоянным током. В трансформаторных устройствах требуется один источник постоянного тока с напряжением 4–27 в.

Переменный ток получают непосредственно с вторичных обмоток силового трансформатора. Постоянный ток получают от выполненного по одной из рассмотренных («Радио», 1966, № 11 и 12) схем выпрямителя, на который подается переменное напряжение с вторичной обмотки силового трансформатора.

Кроме того, силовой трансформатор отделяет цепи приемника от сети переменного тока, что позволяет заземлять его шасси непосредственно. В случае использования бестрансформаторного выпрямителя или применения силового автотрансформатора, у которого вторичная обмотка является частью первичной или наоборот, шасси аппарата оказывается соединенным с одним из проводов сети, поэтому такие способы питания стараются не применять, хотя они позволяют снизить вес и стоимость аппаратуры.

Устройство трансформатора. Трансформатор состоит из сердечника, набранного из пластин трансформаторной стали толщиной 0,35–0,5 мм встык без зазора, и каркаса с обмотками.

Сердечники бывают броневые из Ш-образных пластин (обмотки располагаются на среднем стержне — керне) и стержневые из П-образных пластин (обмотки располагаются или на одном, или на двух стержнях поворну). В последнее время стали применяться сердечники, изготовленные из плоской ленты — ленточные или витые сердечники.

Обозначение сердечника состоит из буквы Ш или П, показывающей форму пластины, и двух чисел, обозначающих ширину керна a и толщину набора

с в мм, например, Ш20×40. Если ширина крайних стержней пластины больше половины ширины среднего стержня, в начале обозначения ставят букву У. Если сердечник витой, после буквы П или Ш стоит буква Л — ленточный. Неразрезные витые сердечники, имеющие форму кольца, обозначают буквами ОЛ и тремя числами, показывающими наружный диаметр, внутренний диаметр и высоту кольца.

Отдельные пластины или слои ленты сердечников для уменьшения потерь на вихревые токи изолируются друг от друга слоем окалины, лака, клея или тонкой бумаги. В трансформаторах малой мощности это делать не обязательно.

Расчет трансформатора. Размеры сердечника силового трансформатора определяются в зависимости от габаритной (находящейся) мощности трансформатора. Обмотки рассчитываются на соответствующие напряжения и токи, вычисленные при расчете выпрямителя.

Принятые обозначения

a — ширина стержня, на котором расположены обмотки, см
 e — ширина окна пластины, см
 δ — толщина набора пластин, см
 h — высота окна, см
 Q_c — площадь поперечного сечения сердечника, $(a \cdot c)$ см²
 Q_0 — площадь окна, $(e \cdot h)$ см²
 P_2 — габаритная мощность трансформатора, ea (вольт-ампер)
 U_i — напряжение или э.д.с. обмотки ($i = 1, 2, 3, \dots$), в
 I_i — ток обмотки, ма
 w_i — число витков обмотки
 d_i — диаметр провода обмотки, мм
 σ — плотность тока в обмотках, а/мм²
 η — коэффициент полезного действия (КПД) трансформатора.

Габаритная мощность трансформатора P_2 является суммой мощностей P_{2i} , вычисленных для каждой вторичной обмотки.

Мощность P_{2i} для одной обмотки определяется по формуле

$$P_{2i} = \frac{U_i I_i}{1000}$$

если вся обмотка работает в течение каждой половины периода (например, обмотка, питающая выпрямитель, собранный по мостовой схеме или двухполупериодной схеме удвоения напряжения, а также обмотка накала ламп переменным током), или по формуле:

$$P_{2i} = 1,7 \frac{U_i I_i}{1000}$$

если обмотка или часть ее работает в течение лишь одной половины каждого периода (например, обмотка, от которой пи-

тается выпрямитель, собранный по однополупериодной схеме или двухполупериодной схеме со средней точкой).

По суммарной габаритной мощности выбирают сердечник, для которого выполняется соотношение:

$$Q_c Q_0 = \frac{P_2}{\eta}$$

Отношение размеров $\frac{c}{a}$ должно находиться в пределах 1–2.

Значения КПД трансформатора в зависимости от его мощности указаны в таблице.

Если обмотки выполняются проводом в бумажной или шелковой изоляции, полученное значение $Q_c Q_0$ необходимо увеличить на 30%.

После выбора сердечника приступают к расчету обмоток трансформатора.

Количество витков первичной обмотки определяют по формуле:

$$w_1 = 48 \frac{U_1}{Q_c}$$

вторичной обмотки по формуле:

$$w_i = 54 \frac{U_i}{Q_c}$$

Диаметр провода определяется по заданной плотности тока, значения которой в зависимости от мощности трансформатора указаны в таблице:

$$d = 0,036 \sqrt{\frac{I_i}{\sigma}}$$

В заключение проверяют, уложатся ли все обмотки в окно выбранного сердечника. Площадь, занимаемая каждой обмоткой с прокладками в окне сердечника, приближенно определяется по формуле:

$$Q = \frac{w_i d_i^2}{\beta}$$

где β — коэффициент заполнения окна сердечника медью провода, равный 0,3–0,35 для проводов ПЭЛ, ПЭТ и ПЭВ, 0,18–0,25 для проводов ПБВ, ПЭВБ и ПЭШО.

Конструктивное выполнение. Чтобы обеспечить возможность включения трансформатора в сеть с напряжением как 127 в, так и 220 в, первичная обмотка выполняется на 220 в с отводом на 127 в (рис. 1), при этом пере-

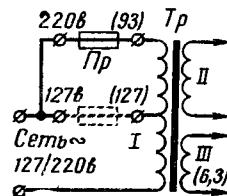


Рис. 1

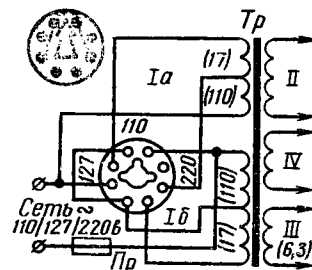


Рис. 2

ключение на нужное напряжение можно осуществлять или переключателем, или предохранителем, переставляемым из одной пары зажимов в другую. При другом способе переключения первичная обмотка выполняется в виде двух отдельных обмоток (рис. 2), имеющих сечения на 110 в и 17 в. При напряжении сети 127 в обе обмотки включаются параллельно, при 220 в сечения на 110 в включают последовательно, при 110 в — параллельно. Переключение производится при помощи ламповой панели и фишки, изготовленной из докеля лампы. На рис. 1 и 2 в скобках указаны напряжения обмоток и отдельных сечений.

Обычно первой наматывается на каркас первичная обмотка, затем вторичные в порядке уменьшения диаметра провода. Иногда с целью уменьшения помех, проникающих из сети, между первичной (сетевой) и вторичными обмотками укладывают экран, представляющий собой незамкнутый виток фольги или один слой тонкого провода (обмотка IV на рис. 2). Вывод экрана соединяют с шасси, второй вывод обмотки-экрана не используется.

Готовую катушку с обмотками силового трансформатора полезно пропитать расплавленным парафином, воском, стеарином.

Для уменьшения создаваемых силовым трансформатором наводок на цепи устройств катушку трансформатора поверх сердечника закрывают широкой полосой листовой меди, образующей короткозамкнутый виток вокруг трансформатора (не вокруг обмотки).

Мощность трансформатора	КПД	$a/\text{мм}^2$
10–20	60	4
20–40	65	3,5
40–75	70	3
75–100	75	2,5

Иностранные аналоги

отечественных

маломощных

электронных ламп

Инж. Е. ЗЕЛЬДИН

Приведенная таблица иностранных аналогов отечественных ламп может оказать существенную помощь радиолюбителям при ремонте электронной аппаратуры, а также при чтении иностранной технической литературы.

Аналоги, приведенные в таблице, допускают взаимную замену в электронной аппаратуре без вмешательства в ее монтаж и электрические режимы.

Помимо полных эквивалентов, в таблицу включены также близкие аналоги с несущественными различиями в параметрах, не влияющими в большинстве случаев на условия эксплуатации аппаратуры (например, кенотроны прямого и косвенного накала, небольшие различия в мощности и токе подогревателя и т. п.).

Перечень составлен в порядке обычного следования обозначений отечественных ламп. Для иностранных ламп указаны их наименования в различных системах условных обозначений (см. статью «Системы обозначений иностранных электровакуумных приборов», «Радио», № 11, 1966 г.).

У ламп, параметры которых значительно отличаются от сравниваемых, перед названием стоит знак $\approx$; количественные различия указываются в скобках после наименования. Если две или несколько иностранных ламп полностью эквивалентны, но чем-то отличаются от отечественной, то общее отличие указывается для всей группы ламп, а их названия соединяются знаком равенства. К примеру, эквивалентами лампы 2П2П показаны 2L34 («Тесла») и $\approx$ 3S4 = DL92 ($U_n=1,4$ в, $I_n=0,05$ а). Это значит, что первая лампа по параметрам полностью соответствует отечественному изделию, а характеристики второй и третьей лампы совпадают друг с другом, но отличаются от советской напряжением и током накала, величины которых для них указаны в скобках.

Таблица

Отечественные лампы	Иностранные аналоги
1А1П	DK91=X17=1R5 ($U_n=1,4$ в, $I_n=0,05$ а)
1А2П	1H34 («Тесла»); $\approx$ 1H33 («Тесла»); = 1R5T ($U_n=1,4$ в, $I_n=0,025$ а)
1Б1П	DAF961; 1AF34 («Тесла»); $\approx$ DAF91=ZD17 = 1S5 ($U_n=1,4$ в, $I_n=0,05$ а).
1Б2П	$\approx$ DAF96=ZD25=1AF5 = 1AF33 («Тесла»); = 1AH5=1S5T ($U_n=1,4$ в, $I_n=0,025$ а)
1Е4А—В	$\approx$ DM70=1M3 ($U_n=1,4$ в); $\approx$ 1M90 («Тесла») ($U_n=1,4$ в).
1К1П	DF961, $\approx$ DF91=1T4 ($U_n=1,4$ в, $I_n=0,05$ а).
1К2П	(1F34 («Тесла»); $\approx$ DF96 = 1AJ4=1F33 («Тесла»); = 1T4T ($U_n=1,4$ в, $I_n=0,025$ а)).
1Н3С	$\approx$ 1G6G ($U_n=1,4$ в, $I_n=0,1$ а)
1С12П	$\approx$ DC96 ($U_n=1,4$ в, $I_n=0,025$ а)
1Ц1С	1Z1
1Ц7С	DY30, 1B3GT, 1G3GT, 1N2A
1Ц21П	DY86, DY87, 1H2, 1S2A
2П1П	2L32 («Тесла»)
2П2П	2L34 («Тесла»); $\approx$ DL92=3S4 ($U_n=1,4$ в, $I_n=0,05$ а)
2Ц2С	2X2/879
3Ц16С	3A3, 3B2
5Ц3С	5U4G; 5AS4; 5Z10 («Тесла»), U52; $\approx$ 5AQ4=GZ32 ($I_n=2$ а)
5Ц4М	5Z4; $\approx$ 5Y3GT=U50; $\approx$ GZ30,
5Ц4С	5Z4G; 5W4G ($I_n=1,5$ а)
6А2П	EK90, X77, 6BE6, 6H31 («Тесла»)
6А3П	6BN6

Отечественные лампы	Иностранные аналоги
6А7	6SA7
6А8	6A8
6А10С	6SA7
6БВ	6B8; EBF32 ($I_n=0,2$ а)
6Г1	6SR7; $\approx$ 6ST7 ($I_n=0,15$ а)
6Г2	6SQ7
6Г3П	EABC80; DH719, 6AK8, 6T8A
6Г7	6Q7; DH33, DH63M; $\approx$ 6T7 ($I_n=0,15$ а)
6Д14П	$\approx$ 6B3 ($I_n=1,2$ а); $\approx$ EY81 ($I_n=0,82$ а); $\approx$ EY83 ($I_n=1$ а)
6Д20П	6V3A; $\approx$ EY88 ($I_n=1,45$ а)
6Е1П	EM80, 6BR5; $\approx$ EM81 = 6DA5
6Ж1Ж	954
6Ж1П	EF95, 6AK5, 6F32 («Тесла»)
6Ж2П	6AS6, 6F33 («Тесла»)
6Ж3	6SH7
6Ж3П	EF96, 6AG5, 6BC5
6Ж4	6AC7, 6AJ7, 6F10 («Тесла»)
6Ж4П	EF94, 6AU6
6Ж5П	6AH6 6F36 («Тесла»)
6Ж6С	Z-62D
6Ж7	6J7, Z63; $\approx$ 6W7 ($I_n=0,1$ а); $\approx$ EF36, $\approx$ EF37A
6Ж8	6SJ7
6Ж9П	E180F; $\approx$ E186F = EF861 ($I_n=0,325$ а)
6Ж11П	$\approx$ E280F
6Ж32П	EF86, EF866, Z729, 6BK8, 6CF8
6Ж40П	EF98, 6ET6

Продолжение таблицы

Отечественные лампы	Иностранные аналоги
6И1П	ЕСН81, X719, 6АJ8, 6СН40 („Тесла“)
6К1Ж	956
6К1П	9003
6К3	6SK7, $\approx$ 6SS7 ($I_H=0,15$ а)
6К4	6SG7
6К4П	EF93, W727, 6BA6, 6F31 („Тесла“)
6К7	6K7, 6U7G, $\approx$ 6S7 ($I_H=0,15$ а)
6К8П	EF97, 6ES6
6К9С	$\approx$ EF39 ($I_H=0,2$ а)
6К13П	EF85, EF865, 6BY7
6Л7	6L7
6Н2П	6CC41 („Тесла“)
6Н3П	2C51, 6CC42 („Тесла“)
6Н5С	ECC230, 6AS7-G
6Н7С	6N7GT
6Н8С	B65, ECC32, 6CC10 („Тесла“), 6SN7GT
6Н9С	6SL7, 6SU7, $\approx$ ECC35 ($I_H=0,4$ а)
6Н10С	6SC7
6Н13С	ECC230, 6AS7G
6Н14П	ECC84, 6CW7
6Н15П	ECC31 („Тесла“), ECC91, 6J6
6Н23П	E88CC; $\approx$ ECC88 =6DJ8 ($I_H=0,365$ а)
6Н24П	ECC89, 6FC7
6Н27П	ECC86, 6GM8
6П3С	6L6G, 6CN5

Отечественные лампы	Иностранные аналоги
6П6С	6V6GT, 6AY5
6П7С	6BG6G
6П9	6AG7, 6AK7, 6L10 („Тесла“)
6П14П	EL84, N709, 6BQ5, 6L40 („Тесла“)
6П18П	EL82, N329, 6DY5
6П20С	6CB5A
6П31С	EL36, 6CM5
6П33П	$\approx$ EL86 =6CW5 ($I_H=0,86$ а)
6П36С	EL500; 6GB5
6С1Ж	955
6С1П	9002
6С2П	EC98, 6C31 („Тесла“), 6J4
6С2С	L63, 6J5GT
6С4С	6B4G
6С5С	6C5GT
6С20С	6BK4
6С51Н	7586
6С52Н	7595
6Ф1П	ECF80, 6BL8; $\approx$ ECF82 =6AX8 =6U8
6Ф3П	ECL82, 6BM8
6Ф4П	ECL84, 6DQ8, 6DX8
6Ф5П	ECL85, 6GV8
6Ф5С	H63, 6F5GT
6Ф6С	N63, 6F6GT
6Х2П	D77, D152, EAA91, EB91, 6AL5, 6B32 („Тесла“)

Отечественные лампы	Иностранные аналоги
6Х6С	D63, 6H6GT
6Ц5С	EZ35, U70, 6X5GT
6Ц17С	6AU4GTA
6Э12Н	7587
12Г1	12SR7
12Г2	12SQ7
12Ж8	12SJ7
12К3	12SK7; $\approx$ 12SS7 ($I_H=0,075$ а)
12К4	12SG7
12Н10С	12SC7
12Н11С	12AH7GT
12П4С	12A6
Г-807	807
СГ1П	OA2, 11TA31 („Тесла“)
СГ2П	OB2
СГ2С	OA3, VR75/30
СГ3С	OC3, VR105/30
СГ4С	OD3, VR150/30
СГ13П	OA2, 11TA31 („Тесла“)
СГ15П	OB2
СГ16П	$\approx$ OC2 ($U_{гор}=75$ в), 14TA31 („Тесла“)
ТГ1-0,1/0,3	884
ТГ1-0,1/1,3	EN32, 2050
ТГ2-0,1/0,1	1050
ТГ3-0,1/1,3	EN91, 2D21, 21TE31 („Тесла“)
ТГН1-35/3	3C45

ЭЛЕКТРОНИКА В СИСТЕМАХ ЗАЖИГАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Инж. Н. МАРТЫНЕНКО

До недавнего времени в подавляющем большинстве автомобильных двигателей применялась батарейная система зажигания индуктивного типа, иногда называемая системой Кеттеринга. Принципиальная схема такой системы изображена на рис. 1. Здесь для получения высокого напряжения используется импульсный повышающий трансформатор, обычно называемый катушкой зажигания или бобиной. Импульс высокого напряжения на вторичной обмотке получается при прекращении тока i_1 , протекающего через первичную обмотку w_1 ; для включения и прерывания тока используется прерыватель k , механически связанный с коленчатым валом двигателя.

Система зажигания индуктивного типа отличается простотой, что и обусловило ее широкое распространение. Однако многолетний опыт применения этой системы выявил ряд присущих ей серьезных недостатков. Прежде всего это незначительная электрическая энергия искрообразования (не более 25 мвт·сек за один цикл); мощность, потребляемая системой зажигания от бортовой сети автомобиля, велика; величина высокого напряжения зависит от числа оборотов двигателя и максимальное число искр в единицу времени ограничивается постоянной времени первичной цепи;

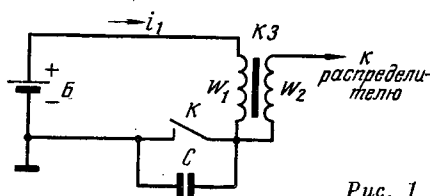


Рис. 1

значительный ток через контакты прерывателя вызывает их быстрый износ. Кроме того, система зажигания индуктивного типа не обеспечивает надежного воспламенения рабочей смеси в быстроходных двигателях с высокой степенью сжатия.

В последнее время в печати регулярно появляются статьи и сообщения о разработке систем зажигания с электронными приборами: транзисторами, тиристорами, фотоэлементами, полупроводниковыми диодами и т. п. Эти системы зажигания, называемые электронными, пока значительно сложнее обычной системы зажигания индуктивного типа, однако их преимущества оправдывают установку электронных систем зажигания и на обычных автомобильных двигателях.

Существует большое число различных схем электронных систем зажигания, имеющих много общего. Поэтому мы остановимся лишь на основных вопросах конструирования схем, относящихся к двум наиболее перспективным типам систем электронного зажигания.

Электронные системы зажигания на транзисторах (ЗТ)

Основная идея системы ЗТ заключается в том, что между контактом прерывателя и катушкой зажигания включается усилитель мощности на транзисторе. Принципиальная схема ЗТ приведена на рис. 2. Контакт прерывателя включен в цепь базы транзистора T_1 , катушка зажигания включена в коллекторную цепь этого транзистора. При таком включении через контакты прерывателя проходит только ток базы транзистора i_b , который в несколько раз меньше

*

После опубликования в журнале «Радио» нескольких схем электронных систем зажигания для автомобильных двигателей («Радио», 1966, № 3, 6 и 12) редакция получает от читателей много писем с просьбой подробнее рассказать о принципе работы различных систем, их преимуществах и недостатках. Учитывая пожелания читателей, редакция помещает в этом номере статью инж. Мартыненко «Электроника в системах зажигания автомобильных двигателей», представляющую собой обзор материалов, опубликованных в зарубежной литературе.

Первая часть статьи посвящена электронным системам зажигания на транзисторах, к которым относится и серийно выпускаемый нашей промышленностью прибор ППЗ-1.

Во второй части статьи, которая будет опубликована в дальнейшем, читатели ознакомятся с электронными системами зажигания на тиристорах — управляемых переключающих диодах, аналогичными уже описанным в журнале «Радио», 1966, № 6.

*

тока коллектора I_k , протекающего через первичную обмотку катушки зажигания $KЗ$.

Так как в обычной системе зажигания в цепь прерывателя включена индуктивность, напряжение между контактами прерывателя в момент размыкания возрастает до 200 ÷ 300 в. В системе ЗТ это напряжение не превышает напряжения на зажимах аккумуляторной батареи, поэтому разрываемая контактами прерывателя мощность уменьшается в сотни раз и электрическая нагрузка контактов прерывателя уменьшается настолько, что срок службы их определяется лишь механическим износом. Зазор между контактами прерывателя может быть уменьшен до 0,15 ÷ 0,2 мм, при этом увеличивается время, в течение которого контакты прерывателя замкнуты и, следовательно, повышается надежность работы системы ЗТ при максимальных оборотах.

При повышении температуры окружающей среды неуправляемый ток коллектора I_{ko} может возрасти настолько, что произойдет самопроизвольное отпирание транзистора. Для предотвращения этого в схему ЗТ вводятся элементы, создающие небольшое положительное смещение на базу запятого транзистора. Для

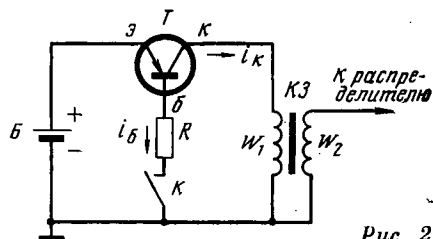


Рис. 2

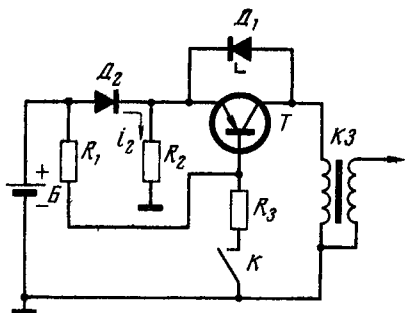


Рис. 3

этой цели можно использовать цепочку из последовательно соединенных диода D_2 и резистора R_2 (рис. 3).

Весьма опасными для транзистора являются импульсы напряжения на коллекторе, получающиеся при выключении тока в цепи с индуктивной нагрузкой. В схеме, изображенной на рис. 3, защита транзистора от отрицательных выбросов напряжения на первичной обмотке катушки зажигания осуществляется с помощью кремниевого стабилизатора D_1 . Напряжение стабилизации стабилизатора выбирается на 10—15% меньше максимально допустимого для транзистора напряжения между коллектором и эмиттером. Для современных мощных транзисторов общего применения это напряжение составляет 40—80 в, поэтому для получения на вторичной обмотке напряжения порядка 15 ÷ 30 кВ в схемах с защитным стабилизатором необходимо применять катушки зажигания с повышенным коэффициентом трансформации. По имеющимся в литературе данным для систем ЗТ применяются катушки зажигания с коэффициентом трансформации от 300 : 1 до 500 : 1 (у широко распространенной в СССР катушки зажигания типа В1 коэффициент трансформации равен 67 : 1). Положительные импульсы напряжения замыкаются через прямое сопротивление стабилизатора и внутреннее сопротивление аккумуляторной батареи.

Для снижения мощности, рассеиваемой на транзисторе T_2 , желательно, чтобы транзистор работал в режиме насыщения. Так как при этом сопротивление транзистора мало, для ограничения тока в первичной цепи катушки зажигания в системе ЗТ всегда применяются балластные сопротивления, рассчитанные на большую мощность. Как и с обычной системой зажигания, при запуске двигателя необходимо замыкать накоротко некоторую часть балластного сопротивления, включенного в первичную цепь КЗ.

Недостатком систем ЗТ является увеличение тока, потребляемого от бортовой сети автомобиля, что яв-

ляется следствием применения транзисторов с низкими значениями напряжения $U_{кэ макс}$ и $U_{кб макс}$. Как указывалось выше, в случае ограничения напряжения на первичной обмотке необходимо применять катушки зажигания с высоким значением коэффициента трансформации. По технологическим соображениям это возможно лишь при уменьшении числа витков первичной обмотки. Так как при уменьшении числа витков индуктивность катушки падает, для получения той же энергии электромагнитного поля приходится увеличивать первичный ток. В реально осуществленных системах ЗТ среднее значение тока в первичной цепи достигает 8 ÷ 10 а. Повышенное потребление мощности требует принятия мер для улучшения охлаждения деталей: применения радиаторов для транзисторов и диодов, размещения узлов ЗТ в местах с интенсивным притоком воздуха, например между облицовкой радиатора и радиатором и т. п. Несмотря на это, системы ЗТ в настоящее время изготавливаются многими фирмами.

В существующих в настоящее время схемах применяются различные варианты включения транзисторного усилителя мощности. Так, например, если максимально допустимое значение тока коллектора транзистора меньше требуемого значения, можно применить параллельное включение нескольких транзисторов. Встречаются также схемы с последовательным включением нескольких транзисторов, что позволяет применять обычную катушку зажигания. Такие схемы были опубликованы в журнале «Радио», № 3 и № 11 за 1966 год.

Приводим типовую принципиальную схему системы ЗТ (рис. 4). В качестве транзистора T_1 можно использовать транзистор типа П210А; диод D_2 — любой кремниевый диод на ток 10 а, кремниевый стабилизатор D_1 — типа Д817А. Катушка зажигания должна иметь коэффициент трансформации не менее

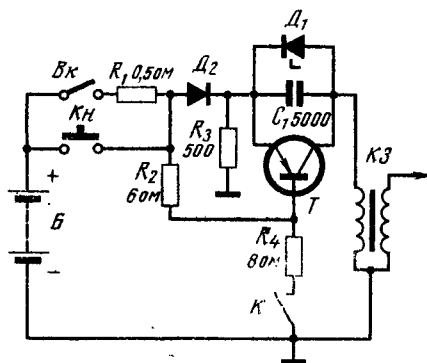


Рис. 4

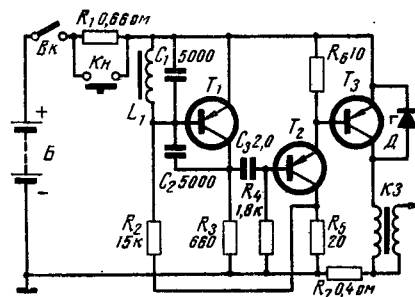


Рис. 5

300 : 1. Резистор R_1 ограничивает ток в пределах 8 ÷ 9 а. При пуске двигателя резистор R_1 замыкают кнопкой Кн.

Транзистор T и диод D_1 устанавливаются на теплоотводящем радиаторе из дюралюминия площадью не менее 150 см².

Перспективными для применения являются бесконтактные системы ЗТ. В таких системах управление транзисторным ключом производится с помощью специального генератора, находящегося на валу распределителя, или же с помощью фотоэлементов. В качестве примера системы ЗТ с генератором импульсов рассмотрим схему, изображенную на рис. 5

Конструктивно генератор импульсов выполнен следующим образом: на основании октан-корректора укреплены постоянный кольцевой магнит, неподвижная катушка и магнитопровод с острыми зубцами, обращенными внутрь, число которых равно числу цилиндров двигателя. На валике распределителя закреплен диск с острыми зубцами, обращенными к зубцам статора. При вращении валика в моменты, когда зубцы диска находятся против зубцов статора, магнитное сопротивление магнитопровода резко уменьшается и в катушке генератора индуцируются отрицательные импульсы э. д. с., подаваемые на схему управления.

Система управления транзисторным ключом T_3 работает следующим образом: при отсутствии напряжения в катушке генератора L_1 транзисторы T_2 и T_3 открыты, транзистор T_1 заперт. При этом через первичную обмотку КЗ проходит ток, величина которого устанавливается подбором балластных сопротивлений R_1 и R_7 . Когда в катушке генератора L_1 появляется отрицательный импульс, транзистор T_1 отпирается, а транзисторы T_2 и T_3 запираются, что вызывает появление на вторичной обмотке КЗ импульса высокого напряжения. Положительная обратная связь с коллектора транзистора T_2 на базу транзистора T_1 способствует ускорению процесса переключения.

Реактивный транзистор

Мало известно, что транзистор, так же как и лампу, можно применять в качестве реактивного элемента (емкости или индуктивности колебательного контура).

Схема включения транзистора как реактивного элемента (реактивного транзистора) аналогична схеме реактивной лампы (рис. 1). В реактивной лампе (рис. 1, а) напряжение U_a , действующее между ее анодом и катодом, создает на фазовращающей цепи, состоящей из конденсатора C и резистора R , ток I_ϕ , опережающий напряжение U_a по фазе на 90° (при

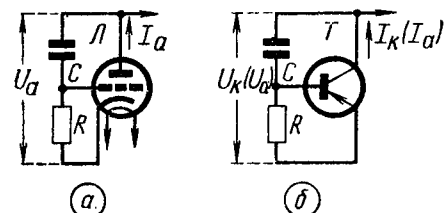


Рис. 1

условии, если $\frac{1}{\omega C} \gg R$. Ток I_ϕ вызывает на резисторе R падение напряжения, которое приложено к сетке и катоду лампы и определяет анодный ток I_a лампы. В конечном результате ток I_a опережает по фазе напряжение U_a , что равносильно наличию в цепи анод — катод лампы емкостного сопротивления.

При использовании взамен лампы транзистора физический процесс протекает так же (рис. 1, б). В скобках на этом рисунке поставлены обозначения из рис. 1, а, которые позволяют, прочитав приведенное выше описание работы реактивной лампы, уяснить, как работает реактивный транзистор.

Как в реактивной лампе, так и в реактивном транзисторе величина эквивалентного емкостного сопротивления зависит от величины деталей цепи делителя (емкости конденсатора C и сопротивления резистора R). Но, кроме этого, величина емкост-

ного сопротивления при использовании в реактивном каскаде лампы зависит от ее крутизны, а в транзисторном каскаде — от значения параметра h_{11} транзистора. На рис. 2, а показана кривая зависимости крутизны S лампы от напряжения смещения на ее сетке, а на рис. 2, б — параметра h_{11} транзистора от тока эмиттера (при включении транзистора по схеме с заземленным эмиттером). Из этих кривых видно, что при изменении крутизны характеристики лампы или параметра h_{11} транзистора меняется также и величина эквивалентного реактивного сопротивления, которое при $\frac{1}{\omega C} \gg R$ (рис. 1) носит емкостный, а при $\frac{1}{\omega C} \ll R$ индуктивный характер.

Величину эквивалентной емкости реактивного транзистора можно вычислить по формуле:

$$C_{\text{экв}} = C - R \frac{1 + B}{h_{11}},$$

где C — конденсатор делителя (рис. 1);

R — резистор делителя;

B — коэффициент усиления транзистора по току.

При увеличении сопротивления резистора R на нем будет падать большее переменное напряжение. Вследствие этого ток через транзистор увеличится, а значение параметра h_{11} уменьшится (см. рис. 2, б). В конечном результате это повлияет за собой, как это видно из формулы, увеличение эквивалентной емкости.

Реактивный транзистор можно применять в тех же узлах радиоаппаратов, где устанавливается реактивная лампа. В качестве примера на рис. 3 изображена схема генератора с реактивным транзистором.

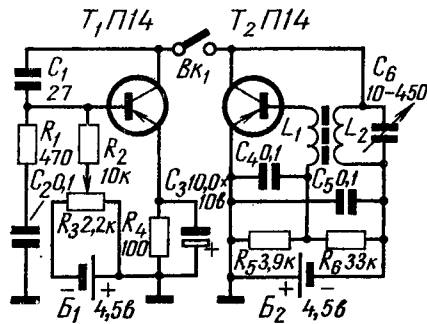


Рис. 3

При конструировании узлов с применением реактивного транзистора следует учитывать некоторые присущие ему недостатки, как-то: возможность возникновения паразитной частотной и амплитудной модуляции. Однако эти явления можно устранить, выбрав надлежащий режим работы реактивного транзистора.

«Radiotechnika», 1966, № 2

Прибор для измерения сопротивления почвы

Крупные неоднородности или предметы, находящиеся в поверхностном слое грунта, можно обнаружить по изменению электрического сопротивления слоя почвы на глубине их залегания. На рис. 1 изображена схема прибора, который

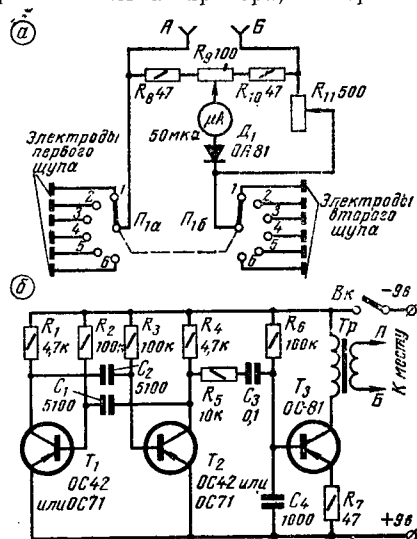


Рис. 1

позволяет измерить относительное изменение сопротивления почвы. Такой прибор может оказаться полезным при археологических раскопках.

Прибор состоит из измерительного моста (рис. 1, а), генератора переменного напряжения (рис. 1, б) и двух щупов, погружаемых в землю. Плечами измерительного моста служат резисторы $R_8 - R_{11}$ и сопротивление слоя почвы между подключенными к мосту электродами щупов. В диагональ моста включены выпрямляющий диод D_1 и микроамперметр чувствительностью 50 мкА.

С помощью потенциометра R_9 добиваются баланса моста. Перед измерением потенциометр R_9 устанавли-

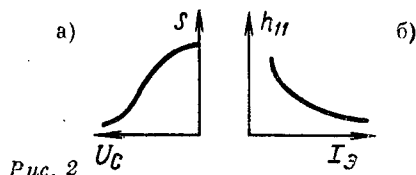


Рис. 2

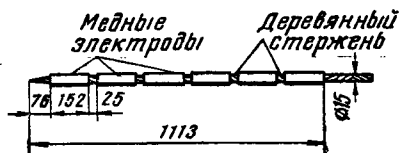


Рис. 2

ливают так, чтобы показания стрелочного прибора были минимальными.

Так как в данном случае важно относительное изменение измеряемого сопротивления в зависимости от глубины, то шкалу потенциометра R_0 градуируют не в абсолютных величинах измеряемого сопротивления, а просто наносят 20 условных делений.

Генератор, питающий измерительный мост, собран на трех транзисторах и включает в себя мультивибратор (T_1, T_2) и буферный усилитель (T_3). В коллекторную цепь транзистора T_3 включен трансформатор Tr с коэффициентом трансформации 1:3, вторичная обмотка которого присоединяется к измерительному мосту. Генератор следует экранировать.

Конструкция щупа изображена на рис. 2. Каждый из щупов представляет собой изоляционный стержень диаметром около 15 мм. На поверхности стержня, вдоль его оси, жестко закреплены электроды, выполненные в виде шести тонкостенных медных трубок, изолированных друг от друга.

Каждый электрод щупа с помощью шестижильного кабеля соединен с переключателем измерительного моста Π_1 , который позволяет подключать к мосту одну из шести пар электродов. При этом каждой паре электродов, а следовательно, и каждому положению переключателя Π_1 соответствует определенная глубина слоя почвы. Для удобства эти значения глубины можно отметить на шкале переключателя Π_1 .

Вставив щупы в землю, как показано на рис. 3, измеряют электрическое сопротивление слоев почвы,

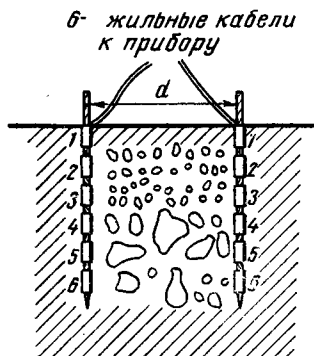


Рис. 3

расположенных на различной глубине.

Сравнивая полученные величины сопротивления, можно сделать вывод, на какой глубине (в каком слое) залегают предметы, изменяющие сопротивление почвы.

Расстояние между щупами подбирается практически в каждом конкретном случае. В некоторых случаях хорошие результаты получались при расстоянии, равном 2,4 м.

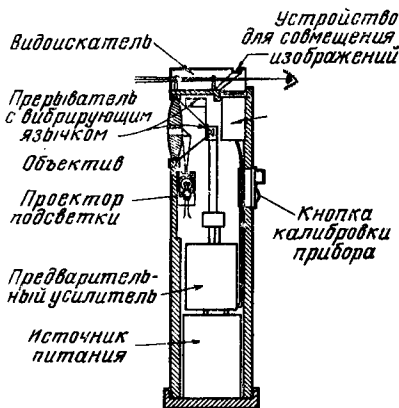
Потенциометр R_{11} , ось которого выведена под шлиц, служит для регулировки чувствительности моста в зависимости от типа исследуемой почвы.

«The Radio-Constructor», 1966, № 5.

Примечание. В качестве транзисторов $T_1—T_3$ можно использовать транзисторы типа П13А, а в качестве диода $D_1—D_2$.

Инфракрасный термометр

Измерение температуры больного — процедура, связанная с довольно большими затратами времени. А вот инфракрасный термометр позволяет мгновенно измерять температуру больного, не прикасаясь к нему и не нарушая его покоя.



Новый термометр представляет собой прибор размерами не более батарейного карманного фонарика. В качестве датчика в нем использован инфракрасный детектор с термисторным болометром.

Измеряющий температуру становится на расстоянии одного-двух метров от больного и направляет объектив прибора на открытый рот, носовую полость или глазное яблоко больного. В линзе объектива имеется отверстие, через которое проходит луч видимого света от проектора. На освещенном участке тела фокусируется и инфракрасный детектор прибора. Оптическое устройство видоискателя позволяет совместить изображение отсчетной шкалы с изо-

бражением больного. Таким образом, отсчет показаний можно выполнить немедленно.

Термометр проградуирован от 35° до 41°С. Его чувствительность 0,11°С. На боковой стенке имеется выключатель питания; расположенная под ним кнопка служит для повторной калибровки прибора, что необходимо делать через каждый час эксплуатации прибора. При повторной калибровке объектив термометра направляют на здорового человека с нормальной температурой тела или же применяют специальное калибровочное устройство со стандартным источником инфракрасного излучения.

В термометре имеется прерыватель с вибрирующим язычком. Здесь инфракрасный сигнал преобразуется в переменный электрический ток, измеряемый индикаторным прибором

«Electronics», 1966, № 8

Автоматический переключатель

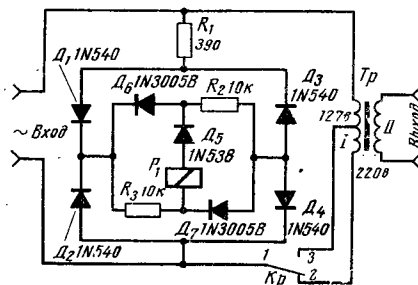
На рисунке показана схема автоматического переключающего устройства. Если подключить его к сети с напряжением 127 или 220 в, то напряжение на его выходе всегда будет постоянным.

Допустим, напряжение сети 220 в. Диоды $D_3—D_4$ открыты, а диод D_5 закрыт. В результате этого обмотка реле P_1 будет обесточена. Если же напряжение сети 127 в, диод D_5 отпирается, по обмотке реле течет ток, оно срабатывает и переключает первичную обмотку силового трансформатора на 127 в (контакты 1—3 замкнуты).

Даже при повреждении цепи R_2, D_6, R_3, D_7 аппарата, питаемая от сети через такой переключатель, не выйдет из строя. Просто контакты реле подключат первичную обмотку силового трансформатора полностью.

«Elektronik», 1966, № 1

Примечание. Диоды 1N540 можно заменить полупроводниковыми диодами Д205, 1N538—диодами Д203, а 1N3005В — Д817Г.



Можно ли в супергетеродине начинающего («Радио», 1966, № 6) вместо блока конденсаторов переменной емкости (КПЕ) типа «Тесла» с пределами изменения емкости 5/380 пф применить блок КПЕ с другими пределами изменения емкости, например от одного из отечественных транзисторных приемников?

Применить в супергетеродине блок конденсаторов переменной емкости, у которых емкость изменяется в пределах, отличающихся от указанных в статье, можно, но при этом придется несколько изменить точные данные катушек контура магнитной антенны L_1 , связи L_2 и контура гетеродина L_5 , а также изменить величину емкости сопрягающего конденсатора C_8 . Если этого не сделать, диапазон волн, принимаемых радиоприемником, окажется более узким, следовательно, уменьшится количество радиостанций, принимаемых радиоприемником. Кроме того, сопряжение настроек контуров гетеродина и магнитной антенны станет практически невозможным, в результате сильно снизится чувствительность приемника.

Новые точные данные катушек L_1 , L_2 и L_5 и величины емкости сопрягающего конденсатора C_8 в зависимости от типа применяемого блока КПЕ приведены в таблице.

При этом длины стержней магнитной антенны и сердечника катушки L_5 остаются без изменения.

При изготовлении катушки контура гетеродина L_5 для диапазона длинных волн следует иметь в виду, что вследствие разброса параметров и размеров ферритовых стержней индуктивность готовой катушки может несколько отличаться от требуемой величины в большую или меньшую сторону. Если индуктивность катушки окажется меньше требуемой, катушку придется перематывать заново, поэтому рекомендуется при изготовлении катушки преднамеренно увеличить число витков (на 10—20) последней секции L_5 , затем при налаживании приемника путем постепенного отматывания лишних витков этой секции добиться того, чтобы после укладки границ диапазона волн каркас катушки L_5 полностью находился на своем ферритовом сердечнике.

Что необходимо сделать для того, чтобы супергетеродин начинающего («Радио», 1966, № 6) работал при напряжении питания 3,5—4,5 в, например при питании его от одной батареи типа КБС?

В случае уменьшения напряжения питания с 9 в до 3,5—4,5 в для получения требуемого режима работы

всех пяти транзисторов супергетеродина необходимо заменить резисторы R_3 , R_6 и R_{11} . Новые значения сопротивлений этих резисторов должны быть следующими: R_3 и R_6 — по 680 ом, R_{11} — 470 или 510 ом. При этом напряжение на эмиттерах транзисторов T_1 — T_3 относительно общего провода должно составлять 0,6÷0,8 в.

Следует иметь в виду, что снижение напряжения питания приводит к значительному уменьшению максимальной выходной мощности усилителя НЧ. Так, например, при напряжении питания 4,5 в максимальная выходная мощность супергетеродина составляет не более 30—50 мвт вместо 100—150 мвт при 9 в. Некоторое увеличение максимальной выходной мощности усилителя НЧ возможно за счет уменьшения в 1,5—2 раза количества витков первичной обмотки выходного трансформатора Tr_2 . Но перематка малогабаритных трансформаторов в любительских условиях связана с рядом трудностей, а поэтому не может быть рекомендована начинающим радиолюбителям.

Каким образом можно определить число витков обмоток трансформатора, если тип его неизвестен или нет данных трансформатора?

Определить число витков каждой обмотки трансформатора можно при помощи авометра следующим образом.

Пользуясь омметром, определяют расположение выводов всех обмоток трансформатора. Так как обмотка накала силового трансформатора и вторичная обмотка выходного трансформатора имеют небольшое число витков сравнительно толстого провода, обнаружить эти обмотки можно или при внешнем осмотре по наибольшему диаметру выводов, если они выполнены обмоточным проводом, или при измерении сопротивлений обмоток по наименьшему сопротивлению, если определить диаметр провода обмотки затруднительно.

При наличии зазоров между катушкой и магнитопроводом, на катушку поверх обмоток наматывают тонким проводом дополнительную обмотку. Чем больше витков будет иметь эта обмотка, тем точнее будут результаты измерения.

На одну из таких обмоток, принятую в качестве первичной, подают низкое переменное напряжение, например напряжение накала 6,3 в, которое можно или получить от

Т а б л и ц а

Наименование приемника	Емкость КРПЕ, пф	Средние волны		Длинные волны	
		C ₈ , пф	Число витков	C ₈ , пф	Число витков
«Мир», «Сигнал», «Нева», «Ласточка-2», «Сатурн»	7—180	180; 200	L_1 —88 L_2 —8 L_5 —3+5+75	100; 110	L_1 —285 L_2 —10 L_5 —5+7+180
«Нева-2», «Гауя»	7—210	220; 240			
«Селга»	7—220				
«Алмаз», «Сокол», «Космонавт»	7—240	220; 240	L_1 —76 L_2 —8 L_5 —3+5+68	110; 120	L_1 —260 L_2 —10 L_5 —5+7+125
«Атмосфера», «Альпинист», «Киев-7», «Планета»	7—250				
«Юпитер», «Нейва», «Орбита»	5—260	240; 270			
«Атмосфера»	9—270				

силового трансформатора, или снять с накальных гнезд ламповой панели любого радиоприемника.

Измерив переменные напряжения на каждой обмотке трансформатора, можно определить число витков любой обмотки по формуле:

$$w_i = \frac{U_i}{U_d} w_d,$$

где w_i — число витков какой-либо обмотки,

U_i — напряжение на этой обмотке,

U_d — напряжение на дополнительной обмотке,

w_d — число витков дополнительной обмотки.

Если на катушке трансформатора нет места для дополнительной обмотки, или катушка закрыта металлической крышкой — экраном, можно вместо дополнительной обмотки использовать часть наружной обмотки. Для этого осторожно вскрывают слой внешней изоляции катушки, чтобы получить доступ к последнему слою обмотки, выполненному, обычно, виток к витку. От конца этой обмотки в обнаженном слое отсчитывают некоторое количество витков w_d . Один щуп вольтметра подключают к концу обмотки, в другой щуп зажимают иголку. Осторожно процарапав эмаль последнего отсчитанного витка, измеряют переменное напряжение U_d на части обмотки, содержащей w_d витков. В качестве первичной обмотки, на которую подается напряжение, при этом может быть использована любая обмотка трансформатора, в том числе и наружная.

После измерения напряжений на всех обмотках трансформатора определяют число витков в каждой обмотке при помощи вышеприведенной формулы.

Какую катушку можно применить в задающем генераторе для диапазона 3—4 МГц («Радио», 1964, № 4, стр. 60—61)?

Катушка L_1 содержит 30 витков провода ПЭЛ 0,3, намотанных в один слой виток к витку на пластмассовом каркасе диаметром 10 мм.

Отводы делаются от 5 и 15 витков, считая от заземленного конца катушки.

Как располагаются детали на печатной плате ПТК транзисторного телевизора («Радио», 1965, № 4)?

Три отверстия диаметром 8,5 мм (см. чертеж печатной платы на 3-й стр. обложки, «Радио», 1965, № 4) предназначены для установки транзисторов. В верхнее по чертежу отверстие устанавливают транзистор

T_2 , в отверстие справа внизу — T_1 и в отверстие слева — T_3 . Все транзисторы вставляют с фольгированной стороны платы.

Шесть отверстий с резьбой М2,6 и расположенные против них на участках с фольгой отверстия диаметром 2 мм служат для крепления подстроечных конденсаторов C_4 , C_6 и C_7 на нижней части платы и C_{11} , C_{13} , C_{15} на верхней части. Способ крепления деталей конденсаторов показан там же на рис. 3.

Вырез в центре платы и два отверстия диаметром 4,2 мм, находящиеся по сторонам выреза, предназначены для крепления одноплатного галетного переключателя на три положения, переделанного, как указано в статье с описанием ПТК.

К двум отверстиям диаметром 4,2 мм у правого края платы крепятся гнезда антенного ввода (на схеме показан коаксиальный разъем). Остальные три отверстия диаметром 4,2 мм используются для крепления каркасов катушек: справа от T_2 — каркас с катушками L_3 и L_4 , выше T_3 — L_5 и L_6 и ниже T_3 — L_1 и L_2 . Каркасы устанавливают на фольгированной стороне платы и крепят к ней короткими винтами М4 × 3, пропущенными через отверстия в плате.

Слева внизу расположены два отверстия диаметром 2 мм, предназначенные для крепления малогабаритного керамического подстроечного конденсатора C_{18} , устанавливаемого на угольнике перпендикулярно плате. Вывод неподвижной пластины служит опорной точкой, к которой припаивают детали, подключаемые к эмиттеру транзистора T_3 .

Полоски фольги, находящиеся около транзисторов, используются для раскладки выводов деталей следующим образом: вывод эмиттера T_2 припаивается к полоске фольги, расположенной ниже транзистора, вывод базы — к полоске, находящейся ниже и правее. Вывод коллектора подпаивается к шпильке на каркасе катушки L_3 . Для провода, соединяющего верхний вывод катушки L_3 с контактом переключателя, в плате необходимо дополнительно просверлить отверстие рядом с транзистором T_2 так, чтобы провод был прямым и, кроме того, находился возможно дальше от заземленных участков фольги.

Полоски фольги справа и сверху от транзистора T_3 используются для раскладки деталей в цепи базы T_3 .

К полоске фольги справа от транзистора T_1 припаивают вывод его эмиттера и деталей входной цепи, к полоске над транзистором — вывод базы и детали цепи базы.

Для подстройки частоты гетеродина сердечник катушек L_3 , L_4 заме-

няется латунной шпилькой с резьбой М4, длина шпильки — 15 мм. На одном конце ее укрепляется пластмассовый диск диаметром 15—20 мм с накаткой по окружности, другим концом шпилька ввинчивается в отверстие сердечника. Диск служит ручкой настройки гетеродина.

Какие диоды можно применить в видеопускителе того же телевизора для восстановления постоянной составляющей?

Так как ток, протекающий через диод в прямом направлении, составляет доли ма, пригодны любые точечные детекторные диоды, имеющие допустимое обратное напряжение не ниже 12 в.

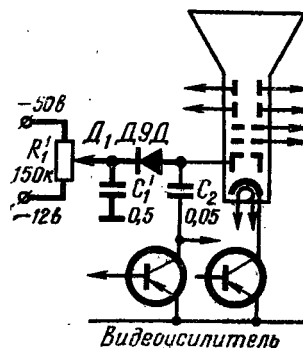


Рис. 1

Можно оставить один диод, изменив цепь регулировки яркости в соответствии с рис. 1. Катод трубки в этом случае подключается непосредственно к коллектору транзистора T_2 , а постоянная составляющая частично восстанавливается при помощи диода D_1 типа Д9Д в цепи модулятора трубки. Такая схема обеспечивает несколько лучшие результаты, чем схема, опубликованная в журнале «Радио» № 4, 1965 г.

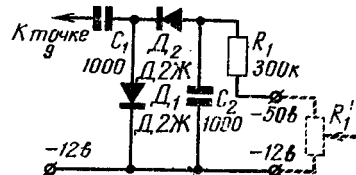
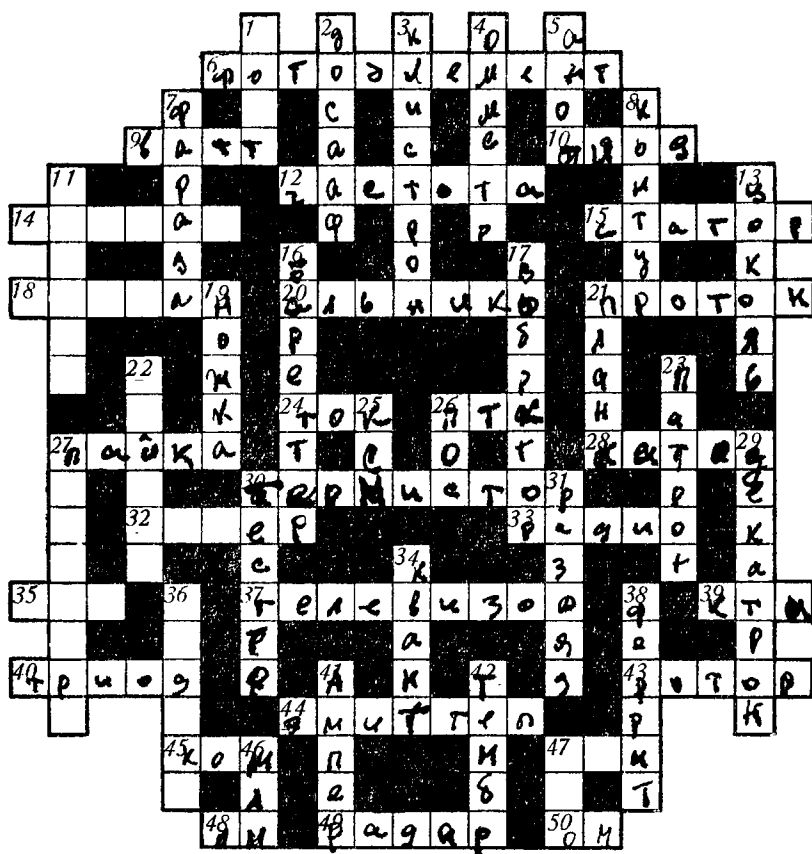


Рис. 2

Напряжение — 50 в можно получить от выпрямителя (рис. 2), на который подается переменное напряжение от преобразователя, описанного в «Радио» № 5 за 1965 год (стр. 19, рис. 5).

В составлении консультации приняли участие: В. Васильев, М. Ефремов, А. Шукин, Г. Алексеев.

КРОССВОРД



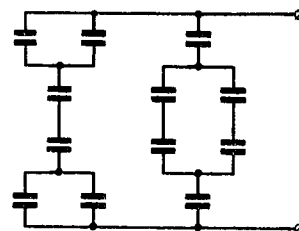
По горизонтали: 6. Преобразователь световой энергии в электрическую. 9. Единица мощности электрического тока. 10. Электронная лампа. 12. Параметр, характеризующий электрический ток. 14. Часть трансформатора. 15. Часть электродвигателя. 18. Сила для изготовления реостатов и балластных сопротивлений. 20. Сплав, из которого изготавливаются постоянные магниты. 21. Частица ядра атома. 24. Направленное движение электронов и ионов. 26. Переключатель в телевизоре. 27. Работа, выполняемая при монтаже радиоаппаратуры. 28. Электрод радиолампы. 30. Полупроводниковое сопротивление, величина которого зависит от температуры. 32. Выдающийся французский ученый, один из создателей электродинамики. 33. Беспроводная связь. 35. Марка листового текстолита. 37. Устройство для приема движущихся изображений. 39. Тип конденсатора. 40. Электронная лампа. 43. Часть генератора электрического тока. 44. Электрод транзистора. 45. Сокращенное обозначение единицы сопротивления. 47. Тип электролитического конденсатора. 48. Сокращенное обозначение единицы светового потока. 49. Радиотехническая установка. 50. Немецкий физик, открывший и обосновавший важнейший закон электрической цепи.

По вертикали: 1. Прибор для измерения индуктивностей и емкостей. 2. Добровольное общество. 3. Электронный прибор для усиления и генерирования колебаний СВЧ. 4. Прибор для измерения сопротивлений. 5. Электрод электроннолучевой трубки. 7. Единица измерения емкости. 8. Замкнутая электрическая цепь без разветвлений. 11. Часть ротора генератора переменного тока. 15. Основание радиолампы. 16. Стабилизатор тока. 17. Элемент многоэлементной телевизионной антенны. 19. Деталь цоколя радиолампы. 21. Немецкий ученый — основатель квантовой теории. 22. Советский ученый, работы которого известны в области объемных контуров. 23. Пленка для электроламп. 25. Тип конденсатора. 26. Наиболее распространенный вид крипты. 27. Неисправность телевизора. 29. Многоэлектродная газонаполненная лампа с тлеющим разрядом. 30. Электроизмерительный прибор. 31. Отдача аккумулятором запасенной энергии в электрическую цепь. 34. Порции энергии, выделяемая или поглощаемая атомом при переходе электрона с одной орбиты на другую. 36. Абонентский громкоговоритель. 38. Материал для изготовления сердечников. 41. Одна из основных единиц практической международной системы единиц. 42. «Окраска» звука, определяемая присутствием обертонов. 46. Марка монтажного провода. 47. Электролитический конденсатор.

Составил Г. ДАЙНЕКО

г. Петропавловск-Камчатский

Знаете ли вы правила соединения конденсаторов?



На рисунке изображена батарея из 12 конденсаторов. Емкость каждого конденсатора 1 мкФ, рабочее напряжение 600 в. Каковы емкость и рабочее напряжение всей батареи?

А ЛОБАНОВ

г. Воркута

ОТВЕТ

НА ЗАДАЧУ «ПОПРОБУЙТЕ РЕШИТЬ», ОПУБЛИКОВАННУЮ В «РАДИО», 1966, № 12

Чтобы определить токи I_1 , I_2 , I_3 , I_4 , нужно знать падение напряжения U_p на разветвлении из параллельно соединенных резисторов R_1 , R_2 , R_3 , R_4 . В нашем случае

$$U_p = U_0 - I_0 (R_5 + R_6) = 12 - 0,05 (100 + 100) = 2 \text{ в}$$

Зная падение напряжения на каждом из параллельно соединенных резисторов (оно равно падению напряжения на разветвлении U_p) и величины сопротивлений резисторов, находим токи I_1 , I_3 , I_4

$$I_1 = \frac{U_p}{R_1} = \frac{2}{200} = 0,01 \text{ а} = 10 \text{ ма}$$

$$I_3 = \frac{U_p}{R_3} = \frac{2}{120} = 0,01667 \text{ а} = 16,67 \text{ ма}$$

$$I_4 = \frac{U_p}{R_4} = \frac{2}{150} = 0,01333 \text{ а} = 13,33 \text{ ма}$$

Величину тока I_2 мы не можем определить этим путем, так как нам неизвестна величина сопротивления резистора R_2 . Но нам известны общий ток в цепи I_0 и токи в ветвях I_1 , I_3 , I_4 . Так как $I_0 = I_1 + I_2 + I_3 + I_4$, то отсюда находим, что $I_2 = I_0 - (I_1 + I_3 + I_4) = 50 - 40 = 10 \text{ ма}$.

Теперь найдем эквивалентное (общее) сопротивление четырех параллельно соединенных резисторов. Зная падение напряжения на разветвлении и токи в ветвях, это сделать нетрудно:

$$R_2 = \frac{U_p}{I_1 + I_2 + I_3 + I_4} = \frac{2}{0,05} = 40 \text{ ом}$$

ОТВЕТ

НА КРОССВОРД, ОПУБЛИКОВАННЫЙ В «РАДИО», 1966, № 12

По горизонтали: 1. Румкорф. 2. Вебер. 3. Генри. 4. Фарадей. 5. Роуленд. 6. Умов. 7. Фуко. 8. Кирхгоф. 9. Гейслер. 10. Нипов. 11. Тесла. 12. Болотов.

По вертикали: 13. Бунзен. 14. Рыбкин. 15. Эрстед. 16. Зеебек. 17. Барлоу. 18. Грумерт. 19. Гаксель. 20. Бодо. 21. Бейл. 22. Томсон. 23. Петров. 24. Якоби.

Слово не воробей...

Сейчас трудно припомнить, когда и в какой именно из московских газет было дано сообщение о том, что один из наших радиозаводов выпускает «транзистор», позволяющий принимать... длинные, средние и короткие волны. Трудно припомнить и имя журналиста — «первооткрывателя» столь необычайных свойств транзистора, способного осуществлять не только прием радиопередач, но и воспроизведение их.

Вчитываясь в содержание заметки, можно было, конечно, догадаться, что автор «чуть-чуть» перепутал транзистор (полупроводниковый прибор) с радиоприемником на транзисторах.

Но слово (тем более печатное) не воробей... И вот пошло это слово гулять по свету.

В газетах и журналах все чаще стали появляться информации и статьи, даже очерки и рассказы, в которых название «транзисторный радиоприемник» подменяется словом «транзистор».

Недавно в «Литературной газете» (№ 120 от 11 октября 1966 года) со статьей «Этюд о транзисторе» выступил Евг. Богат. Автор как бы окончательно решил узаконить «ошибку», совершенную другими. В его статье встречаются, например, такие «перлы»: «На животе у толстяка покоился транзистор», «Но

почему он не мог говорить, когда умолк транзистор?», «Слушали три транзистора...», «Инженеры носили транзисторы через плечо» (и это говорится о крохотном, размером с небольшую пуговицу приборе — В. И.), «Распоряжение Моссовета о борьбе с шумом в городе на транзисторы не распространяется» (странная претензия, если учесть, что транзистор безмолвный прибор. — В. И.), «Изнемогал в санатории от транзисторов», «Обалдело улыбаясь, он поднес к моему лицу транзистор» и т. д. и т. п.

Читаешь такое и задаешь вопрос: имеет ли автор хотя бы представление о транзисторе?

Для человека, даже мало-мальски разбирающегося в радиотехнике, совершенно ясно, что транзистор никакой радиопередачи принимать не может, ибо это не радиоприемник, а всего лишь один из основных элементов в сложной системе радиоприема.

Путающие и отождествляющие два совершенно различных понятия — «транзисторный радиоприемник» и «транзистор» оказывают плохую услугу печатному органу, в котором они работают или печатаются.

Авторам следует строже и всерьез относиться к себе и прежде всего хорошо знать предмет, о котором они пишут.

В. ИВАНОВ,
журналист и радиолюбитель

ПО СЛЕДАМ НАШИХ ВЫСТУПЛЕНИЙ

В № 9 журнала «Радио» за 1966 г. под заголовком «Досадный факт» была опубликована реплика читатели журнала А. Засуха с критикой в адрес завода «ВЭФ». В заметке говорилось о том, что за последнее время участились случаи, когда завод отгружает торгующим организациям радиоды «ВЭФ-радио», в которых «деликатно говоря, немало производственных дефектов». В частности, приводился факт отгрузки бракованной продукции в адрес Киевской оптовой базы культтоваров.

Как сообщили редакции директор завода А. Эгле и секретарь партийного ко-

митета завода Э. Андерсон, в числе отгруженных Киевской базе радиод действительно оказалась партия продукции с производственным браком. Вопрос этот обсуждался на совещании рабочих и контролеров цеха радиопроизводства. Приняты меры по повышению ответственности исполнителей за выполняемую ими работу.

Коллектив завода прилагает усилия к тому, чтобы торгующим организациям впредь поставлялась продукция только высокого качества, соответствующая требованиям потребителей.

Главный редактор Ф. С. ВИШНЕВЕЦКИЙ

Редакционная коллегия: И. Т. Акулиничев, А. И. Берг, В. А. Говядинов, А. Я. Гриф, И. А. Демьянов, В. Н. Догадин, Н. В. Казацкий, Т. П. Маргополов, Э. Т. Кренкель, Д. Н. Кузнецов, М. С. Лихачев, Е. П. Овчаренко, А. В. Таранцов, Е. Г. Федорович, В. И. Шамшур

Оформление А. Журавлева

Корректор М. Горбунова

Адрес редакции: Москва, К-51, Петровка, 26. Телефоны: отдел пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта — К 4-91-22, отдел науки и радиотехники — Б 1-10-92, ответственный секретарь — Б 8-33-62, отдел писем Б 1-01-39. Цена 30 коп. Г 349
Сдано в производство 31/X 1966 г. Подписано к печати 12/XII 1966 г. Рукописи не возвращаются.

Издательство ДОСААФ. Формат бумаги 84×108/16. 2 бум. л., 6,56 усл. печ. л. + вкладка. Заказ № 966. Тираж 1 000 000 экз.

Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР. Москва, Ж-54, Валовая, 28.

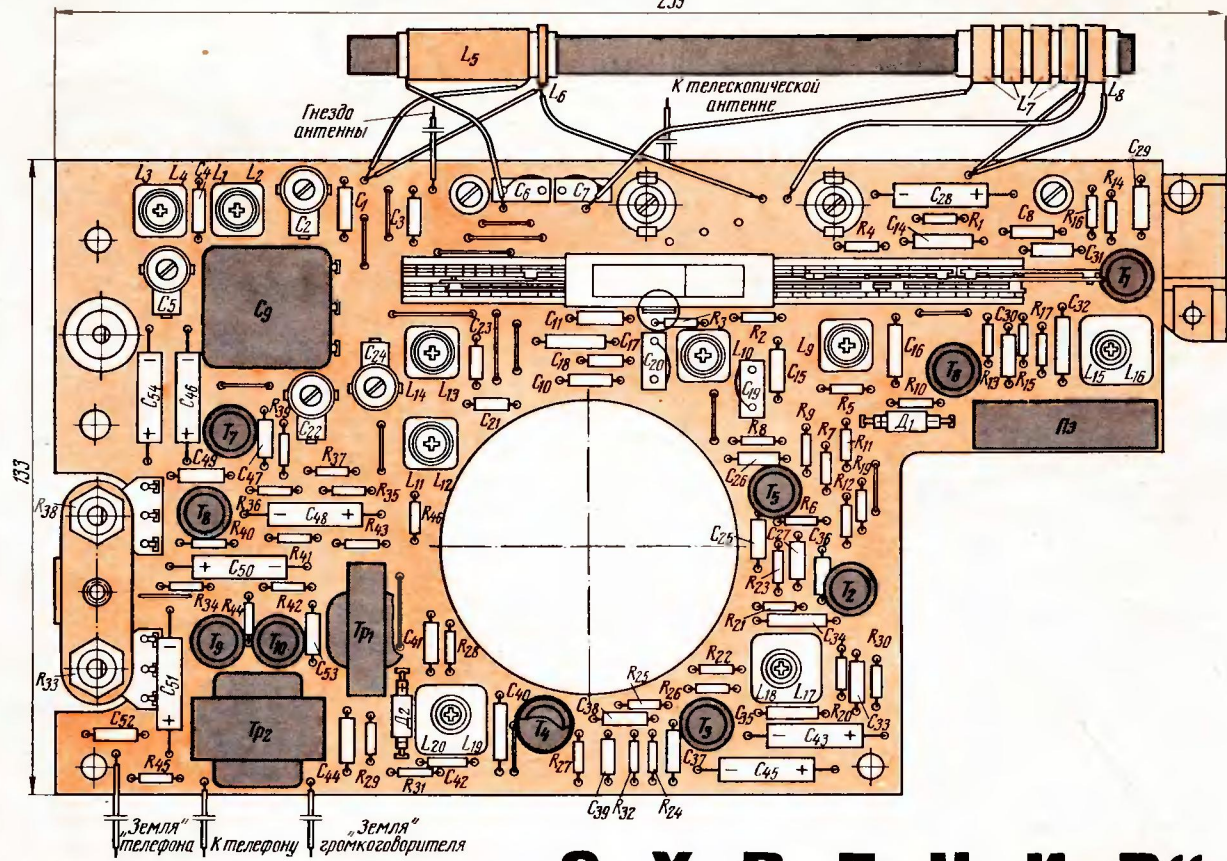


А. Гетман — С думой о Родине	1
С. Павлов — Живут наши поэты	4
Б. Робул — Заслуженный рационализатор республики	6
Г. Пронин — Радиолюбительская дружба	6
К. Сергеев — «Всем, всем, всем...»	8
Наш конкурс. Лучшие публикации года	9
Ю. Крынов — В плен не сдаюсь	10
А. Лернер — Кибернетические машины будущего	12
П. Гайдай — Спутник туриста	14
М. Веневцев — Любительский УКВ ЧМ приемник	17
А. Кондратьев — За «лисой» на лыжах	22
А. Лемский — Победа советских «охотников»	24
П. Казацкий — Два кубка сборной СССР	25
С. Матлин — Портативный передатчик	26
А. Акимов — «Лисолов» на 3,5 МГц	29
П. Калинин — Простой ПТК	31
Г. Дубровин — Кинескоп 23ЛК9Б	33
Устранение неисправностей телевизоров	34
В. Гордеев — Перфокарты к прибору Л1-3 (МИ. IV-1)	35
Л. Конопович — О фазовых характеристиках стереоканалов	38
Е. Додонов — Стабилизатор напряжения, защищенный от перегрузок	40
В. Бородин, В. Ефременко, В. Шинкин — «Сувенир»	41
В. Канитонов, Л. Иванов — Магнитофон «Орбита-1»	44
Э. Борноволоков, В. Кривопаев — Твой первый транзисторный приемник	46
В. Иванов — Самодельный телефонный аппарат	49
Технологические советы. Футляр для транзисторного приемника	52
В твой альбом. Силовые трансформаторы	54
Е. Зельдин — Иностранцы аналогичных ламп	55
П. Мартыненко — Электроника в системах зажигания автомобильных двигателей	57
За рубежом	59
Наша консультация	61
В часы досуга	63

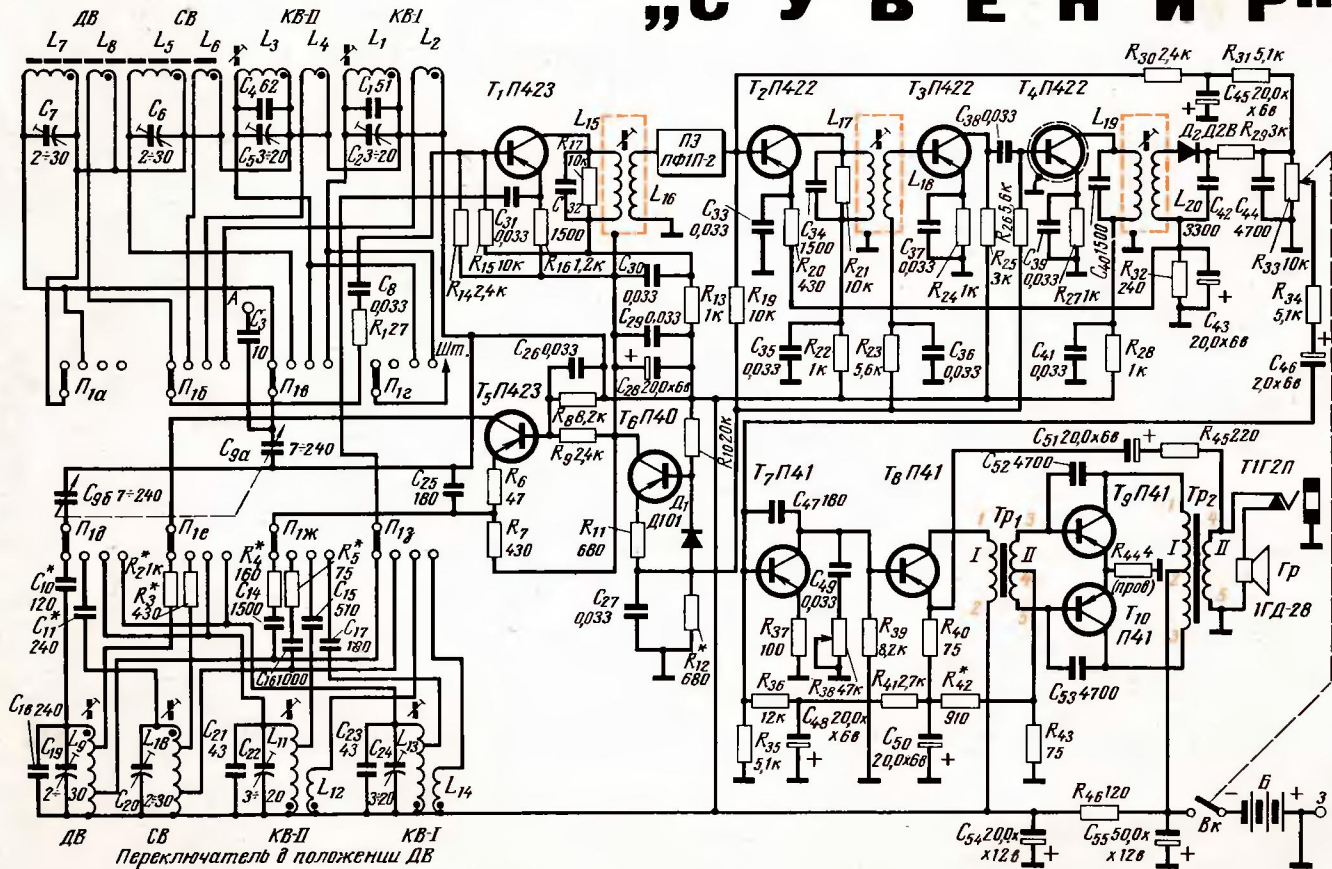
На первой странице обложки: за «лисой» на лыжах.

Младший сержант Советской Армии радиолобитель Н. Нечухрацкий ведет поиск «лисы» в диапазоне 28 МГц.

Фото Г. Чертополохова

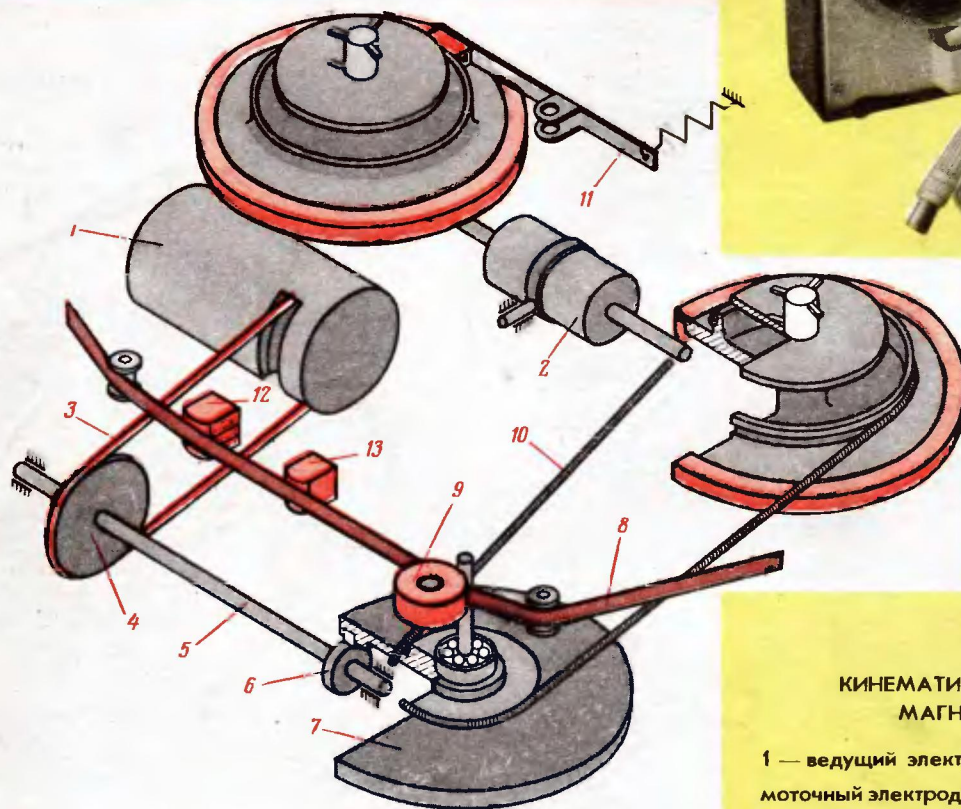


„СУВЕНИР“



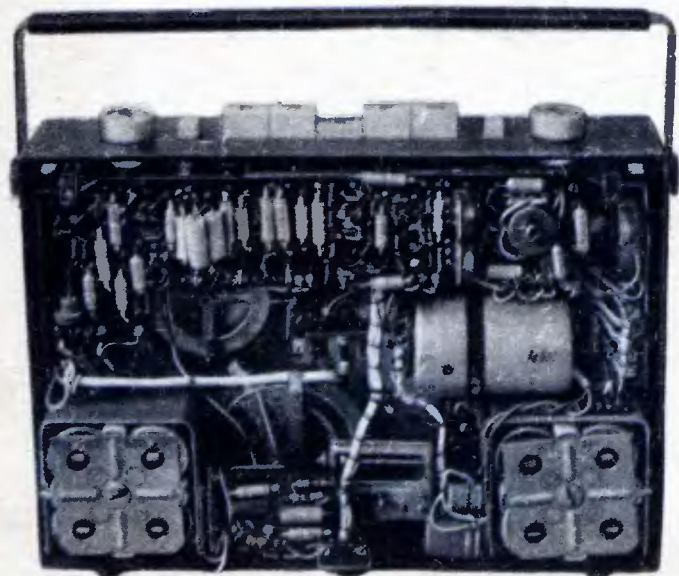


МАГНИТОФОН ОРБИТА-1



КИНЕМАТИЧЕСКАЯ СХЕМА
МАГНИТОФОНА

1 — ведущий электродвигатель, 2 — перемоточный электродвигатель, 3 — резиновый пассик, 4 — шкив большой, 5 — промежуточный вал, 6 — шкив малый, 7 — маховик, 8 — магнитная лента, 9 — обрезиненный ролик, 10 — пружинный пассик, 11 — подпружиненный рычаг, 12 — стирающая головка, 13 — универсальная головка.



Индекс 70772

Цена номера 30 коп.